ОТКРЫТИЯ и ГИПОТЕЗЫ

№4 апрель 2014 НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ИЗДАНИЕ

ЛУННАЯ ГОНКА

Минуло более полвека с начала разработки в СССР и США двух главных ракет-конкурентов, сыгравших ключевую роль в исходе Лунной гонки

КОКТЕЙЛЬ ДЛЯ МОЛОТОВА

Огонь является старейшим из видов оружия и при этом наиболее универсальным средством поражения

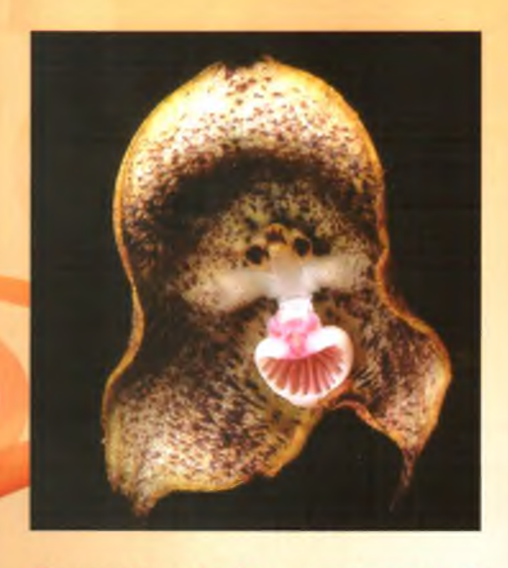
ВИХРИ ВОКРУГ НАС

Атмосферные вихри играют важнейшую роль в формировании климата на Земле, а торнадо, тайфуны и ураганы способны причинить большие разрушения на своем пути



ОБЕЗЬЯНЬЯ ОРХИДЕЯ











***Dracula simia* - довольно редкий цветок. Второе его название - обезьянья орхидея. Глядя на фотографии вы, наверное, поняли почему. Растет эта орхидея только в горных районах Эквадора, Колумбии и Перу на высоте от 1000 до 2000 метров над уровнем моря.**

Коллекционеры говорят, что пахнет обезьянья орхидея спелым апельсином. В целом семейство Dracula очень разнообразно по формам и цвету.



ОТКРЫТИЯ и ГИПОТЕЗЫ

Ежемесячный научно-популярный журнал
№4 (146) Апрель 2014

В НОМЕРЕ

Уважаемые читатели, мы печатаем номер телефона, на который Вы можете направлять свои СМС-сообщения с предложениями или конструктивной критикой. Мы хотели бы знать, какие темы Вас интересуют и что Вам больше всего нравится или не нравится в нашем издании. За этим предложением нет коммерции - Вы платите только согласно тарифам вашего оператора.

Номер не будет активен для звонков, но Вы можете быть уверены, что все пришедшие на него СМС-сообщения будут прочитаны и повлияют на тематику статей и выбор рубрик. Думаем, что это новшество поможет сделать журнал "Открытия и гипотезы" именно таким, каким вы хотите его видеть.

НОМЕР ДЛЯ СМС-СООБЩЕНИЙ - (095) 539-52-91



ЛУННАЯ ГОНКА

Минуло более полвека с начала разработки в СССР и США двух главных лунных ракет-конкурентов, имевших названия Н-1 и Сатурн-5. Эти две ракеты – непревзойденные по мощи и размерам летательные аппараты – сыграли ключевую роль в исходе Лунной гонки

Нил Армстронг - первый человек, ступивший на лунную поверхность, он один из двух, наряду с Юрием Гагариным, бессмертных символов прорыва человечества в космос, случившегося в 60-е годы XX века. Моему поколению посчастливилось быть свидетелями этого блестящего прорыва, а некоторым – даже стать его участниками. Наши отдаленные потомки будут помнить не так уж много великих имен того времени, но эти два имени войдут в учебники и будут узнаваемы, подобно тому, как для нас узнаваемы имена Христофора Колумба и Фернана Магеллана.

Конечно, подвиги великих мореплавателей прошлого основаны на их личном мужестве, несгибаемой воле и железном характере в большей степени, чем подвиги Гагарина и Армстронга. За спиной великих космонавтов XX века стояли миллионные коллективы ученых, конструкторов, инженеров и рабочих, их подвиги были предопределены выдающимися организаторами космической индустрии – директором НАСА Джэймсом Вэббом и директором Центра космических полетов НАСА Вернером фон Брауном, Главным конструктором ОКБ-1 Сергеем Королевым и Главным конструктором ОКБ-456 Валентином Глушко. Однако историческая память человечества устроена таким образом, что на видимой поверхности остаются, в основном, исполнители яркого финального рывка, а все, кто помогал достигнуть великой цели, как правило, остаются в тени забвения.

Все нынешнее десятилетие XXI века – есть сплошная цепь полувековых юбилеев, связанных с величайшим в истории человечества технологическим и духовным достижением – высадкой человека на Луну. Лунная гонка между США и СССР протекала практически в течение всех 1960-х годов: она началась с исторического выступления Президента Джона Кеннеди перед Конгрессом США 25 мая 1961 года и закончилась первым шагом Нила Армстронга на поверхность Луны 20 июля 1969 года.

В 2012-м году исполнилось полвека с начала разработки в СССР и США двух главных элементов лунных экспедиций, а именно – лунных ракет этих конкурентов, имевших назва-

ния Н-1 и Сатурн-5. Эти две ракеты – непревзойденные по мощи и размерам летательные аппараты – сыграли ключевую роль в исходе Лунной гонки. Истории их разработки и их судьбе посвящен данный очерк.

Советская «лунная» ракета

Когда Президент США Джон Кеннеди провозгласил высадку человека на Луну национальной задачей Америки, советское руководство восприняло этот вызов вполне серьезно, а Первый секретарь ЦК КПСС Никита Хрущев строго предупредил: «Луну американцам не отдавать. Сколько надо денег, столько и дадим!» У Никиты Хрущева были все основания для оптимизма, ибо в начале 60-х Советский Союз лидировал в ракетно-космической сфере. В стране была развернута гигантская военно-космическая индустрия, действовали три многотысячные ракетно-космические корпорации, возглавляемые С.П. Королевым, М.К. Янгелем и В.Н. Челомеем, и ракетно-двигательная корпорация В.П. Глушко. На эти корпорации работали сотни НИИ, КБ, академических институтов и вузовских кафедр, заводов, полигонов, центров управления и связи. Из цехов огромных заводов в Москве, Самаре и Днепропетровске непрерывным потоком вывозились новые стратегические боевые ракеты и ракетно-космические комплексы.

Советская Лунная программа базировалась на гигантской трехступенчатой ракете Н-1. В начале июля 1962 года 29 томов проекта этой ракеты легли на стол Президента Академии Наук СССР Мстислава Келдыша, а 24 сентября того же года по его заключению Постановлением Правительства СССР было предписано начать летные испытания ракеты Н-1 в 1965 году. Ни у кого, за исключением нескольких особо посвященных, не было никаких сомнений в успешной реализации этого проекта на базе выдающихся достижений советского ракетостроения.

Общая конструкция и рабочие чертежи ракеты разрабатывались в ОКБ-1 в подмосковных Подлипках (ныне город Королев), где под руководством академика Сергея Королева работало до 40 тысяч ученых, конструкторов, инженеров и техников, а двигатели для лунной ракеты разрабатывались в авиационном КБ генерала Николая Кузнецова в Самаре. По чертежам ОКБ-1 лунные ракеты производились на крупнейшем заводе «Прогресс» в Самаре, где этим были заняты около 30 тысяч инженеров, техников и рабочих.



Советская ракета Н-1 на стартовой площадке

Советская лунная ракета Н-1 имела высоту 110 метров с диаметром у основания 17 метров и общим стартовым весом почти 3000 тонн. Первая ступень ракеты включала 24 расположенных по кольцу двигателя и еще 6 двигателей внутри кольца с тягой по 150 тонн на топливе жидкий кислород–керосин, вторая ступень – 8, и третья – 4 двигателя, всего – 42 реактивных двигателя. Ракета Н-1 должна была вывести на орбиту вокруг Земли лунный модуль, включавший лунный орбитальный корабль с двумя космонавтами на борту на базе пилотируемого космического корабля «Союз» и лунный спускаемый корабль. Даже сейчас, в начале XXI века, размеры лунных ракет поражают воображение...

Ракета Н-1 была столь велика, что ни одно транспортное средство не могло доставить ее из цехов завода в Самаре на Волге до стартовой позиции на космодроме Байконур в казахской степи. Поэтому пришлось строить в Байконуре филиал завода «Прогресс» – огромный сборочный цех, куда привозились готовые части ракеты из Самары. Сборка ракеты производилась в горизонтальном положении, а ее вывоз на



Последний запуск «Сатурн-5», выводящий на низкую околоземную орбиту станцию «Скайлэб»

стартовую площадку выполнялся двумя тепловозами на специальной платформе, двигавшейся по двум параллельным железнодорожным путям.

Советское политическое и военное руководство планировало отпраздновать 50-летие советской власти 7 ноября 1967 года на трибуне Мавзолея вместе с двумя советскими космонавтами, только что вернувшимися с Луны. Это мероприятие замышлялось как триумф советского строя, как торжество марксистско-ленинской идеологии, как всемирно-историческая победа социализма над капитализмом!

Американская «лунная» ракета

В начале 1960-х Соединенные Штаты отставали от Советского Союза в ракетно-космической области, в первую очередь, по мощности ракетных двигателей. После создания в Советском Союзе Ракетных войск стратегического назначения (РВСН), оснащенных ракетами, способными донести водородную бомбу до территории США, после пионерских полетов Юрия Гагарина и Германа Титова, американское руководство резко интенсифицировало финансируемые государством работы в области космического ракетостроения. Американцам предстояло догнать и превзойти Советы по мощности ракетных двигателей – эта задача была решена при создании американской лунной ракеты Сатурн-5.

В США лунную программу осуществляла государственная организация – Национальное Управление по Аэронавтике и Исследованию Космического Пространства (NASA). Ключевой фигурой программы был выдающийся конструктор Вернер фон Браун, разработавший в свое время легендарную немецкую ракету ФАУ-2. Американская трехступенчатая ракета Сатурн-5 была разработана под руководством Вернера фон Брауна в Центре космических полетов им. Джорджа Маршалла в Хантсвилле, штат Алабама. Эта ракета высотой 111 метров имела 5 двигателей 1-й ступени с тягой по 680 тонн (!) на топливе жидкий кислород–керосин, 5 двигателей 2-й ступени с тягой по 90 тонн, и один двигатель 3-й ступени на топливе жидкий кислород–жидкий водород. Стартовый вес ракеты около 3000 тонн, вес полезного груза, выводимого на орбиту Земли, около 130 тонн.

На пике лунного проекта персонал NASA включал около 30 тысяч человек, по контрактам с NASA на лунный проект работали известные американские фирмы. Части лунной ракеты Сатурн-5 изготовили авиационные фирмы «Боинг», «Норд Американ Рокуэлл» и «Макдоннелл-Дуглас». Сверхмощные кислородно-керосиновые и кислородно-водородные реактивные двигатели



Лунный модуль корабля «Аполлон»

для всех трех ступеней лунной ракеты производила фирма «Рокетдайн», отделение «Норд Американ Рокуэлл Корпорэйшен», – эти непревзойденные двигатели можно увидеть в Аэрокосмическом музее в Вашингтоне (при весе около 8 тонн они развивали тягу 680 тонн!). Лунный спускаемый модуль, экземпляр которого навечно стал главным экспонатом Вашингтонского музея, был разработан отделением корпорации Грумман Аэроспэйс в Лонг-Айленде, штат Нью-Йорк, двигатели для подъема лунного модуля с поверхности Луны – корпорацией Бэлл Аэроспэйс, а приборный отсек лунного корабля – фирмой «Ай-Би-Эм».

Как и советская ракета Н-1, Сатурн-5 поражал воображение своими гигантскими размерами. В отличие от советской лунной ракеты, американская монтировалась в вертикальном положении в огромном сборочном корпусе на космодроме Джона Кеннеди на мысе Канаверал во Флориде. Для вертикальной перевозки ракет Сатурн-5 к стартовой площадке использовались специальные гусеничные транспортеры, которые являлись крупнейшими образцами наземной самоходной техники в мире.



Таким должен был быть советский лунно-посадочный модуль

Судьба советской «лунной» ракеты

Первоначальным планом Правительства СССР предусматривалось провести испытания ракеты Н-1 уже в 1965 году, однако, план этот оказался несостоятельным. Неудачная конструкция двигательного комплекса, состоявшего из большого числа ракетных двигателей сравнительно небольшой мощности, низкая надежность системы управления столь сложным комплексом, а главное – отсутствие опыта разработки и базы для стендовых испытаний ракетных реактивных двигателей в авиационном КБ Кузнецова, привели к задержке в разработке и изготовлении ракеты. Этому способствовала и неожиданная смерть в 1966 на операционном столе Сергея Королева, умевшего добиться выполнения планов любой ценой. В результате, первый испытательный пуск ракеты состоялся на космодроме Байконур лишь в конце января 1969 года, когда американские астронавты уже облетели Луну и готовились к высадке на ее поверхность.

Неудачи фатально преследовали разработчиков ракеты Н-1. Всего было проведено 4 пуска ракеты, и все они закончились полным провалом: советская Лунная ракета – средоточие интеллекта и промышленной мощи сверхдержавы – так и не взлетела в космос.

Во время первого пуска ракеты-носителя Н-1 21 февраля 1969 года с прототипом Лунного орбитального корабля (ЛОК) из-за возгорания одного из двигателей система контроля выдала неправильную команду, вследствие чего последовал чудовищный взрыв огромной ракеты на высоте 12 км. Ракета упала на землю в 52 километрах от стартовой позиции.

Второй пуск ракеты-носителя Н-1 с прототипом ЛОК и макетом лунного посадочного корабля был проведен 3 июля 1969 года, то есть за пару недель до высадки американской экспедиции на Луну. Во время пуска, ракета, оторвавшись от стартового стола и поднявшись на 200 метров, внезапно завалилась на бок и всей своей трехтысячетонной массой плашмя грохнулась на землю. Последовала серия сильнейших взрывов, полностью уничтоживших все стартовые сооружения. Освещая ночную степь на десятки километров, белым пламенем горели две с половиной тысячи тонн керосина и кислорода. Под ударами взрывных волн вылетели стекла не только в окружающих полигон зданиях, но и в жилом поселке в шести километрах от него.



Нил Олден Армстронг (5 августа 1930 — 25 августа 2012) — американский астронавт НАСА, лётчик-испытатель, космический инженер, профессор университета, военно-морской лётчик США, первый человек, ступивший на Луну (20 июля 1969 года) в ходе лунной экспедиции корабля «Аполлон-11»

Третий пуск ракеты был проведен через 2 года – 27 июня 1971 года. После вполне удачного старта ракету внезапно стало поворачивать вокруг продольной оси, рулевые сопла перестали справляться с поворотом, углы превысили допустимые, и ракета начала разрушаться в полете. Ее остатки врезались в землю со страшным взрывом в 16 км от старта и образовали воронку диаметром 45 и глубиной 15 метров.

Четвертый и последний пуск ракеты Н-1 с комплексом Лунного модуля был проведен 23 ноября 1972 года. Через 106 секунд после старта произошло разрушение насоса окислителя двигателя № 4, приведшее к взрыву и разрушению ракеты.

В июне 1974 года работы по ракете Н-1 были прекращены. Имевшийся задел был уничтожен, затраты списаны – в ценах 70-х годов они составили около 6 млрд. рублей.

Такова печальная история советской лунной ракеты, похоронившей надежды Советского Союза на лидерство в космосе.

Зам. Генерального конструктора НПО «Энергомаш» В. Рахманин писал по поводу провала проекта Н-1: «За всю историю отечественного ракетостроения не было ни одного другого случая, чтобы первые четыре летных испытания новой ракеты подряд оканчивались аварийно и все – в период работы первой ступени. Казалось, что сама техника подает сигнал: пора уже и людям признать ошибочность проекта».

Действительно, в чем причина этого провала? Куда подевался уникальный опыт создания самых мощных и самых надежных в мире ракетных двигателей в 50-е годы и в начале 60-х, куда подевались блестящие научные результаты советской прикладной механики и газодинамики? Наконец, почему в 1961 году – лучшие в мире ракетные двигатели, которые обеспечили СССР ведущую роль в космонавтике, а в 1969 – двигатели, которые взрываются при каждом пуске и не могут обеспечить стабильный полет ракеты даже несколько десятков секунд? Подробные ответы на эти вопросы содержатся в ряде публикаций. Здесь, в рамках нашей темы, приведем лишь весьма краткое резюме.

Дело в том, что в Советском Союзе существовала только одна организация, способная справиться с разработкой сверхмощных и надежных двигателей для лунной ракеты – ОКБ-456 Валентина Глушко в подмосковных Химках (ныне – НПО «Энергомаш» им. академика В.П. Глушко). Однако, руководитель советского лунного проекта Сергей Королев не хотел возвышения своего соперника Валентина Глушко, не желал делиться с ним космической славой... Личный конфликт между Королевым и Глушко привел к тому, что Королев настоял на передаче заказа на ракетные двигатели для Н-1 авиационному КБ Николая Кузнецова. В свою очередь, КБ Кузнецова, не имея опыта разработки и стендовой базы для испытания мощных ракетных двигателей, тем не менее, с восторгом взялось за самый престижный в СССР проект и... полностью провалило его.

Валентин Глушко с самого начала указывал на ошибочность технического решения всего двигательного комплекса ракеты Н-1, но Сергей Королев не послушал его. В 1974 году, став Генеральным конструктором бывшего королевского ОКБ-1, Валентин Глушко немедленно закрыл проект ракеты Н-1 вместе с провалившимся проектом советской экспедиции на Луну.

Такова история самого престижного, самого дорогостоящего и самого провального проекта советской космонавтики.

Судьба американской «лунной» ракеты

План строительства ракеты Сатурн-5 был опубликован в январе 1962 года, а в начале 1963 года руководство НАСА окончательно утвердило Сатурн-5 в качестве основной ракеты-носителя лунной экспедиции. Разработка, изготовление и подготовка ракеты к испытательному запуску заняли примерно 4 года. Пик производственных усилий по изготовлению ракеты Сатурн-5 пришелся на 1966 год – тогда НАСА получила максимальное за всю ее историю финансирование.

Всего американской промышленностью было изготовлено 15 ракет Сатурн-5, и 6 из них обеспечили успешную высадку 12 американских астронавтов на Луну. В отличие от советской лунной ракеты, Сатурну-5 сопутствовала удача – все запуски были достаточно успешными. Испытательные полеты Сатурна-5 без астронавтов выполнялись дважды: 9 ноября 1967 года ракета вывела на околоземную орбиту непилотируемый лунный корабль Аполлон-4, а 4 апреля 1968 года – непилотируемый лунный корабль Аполлон-6.

К декабрю 1968 года стало ясно, что лунная гонка выходит на финишную прямую. Американцы верили в то, что они, наконец-то, догнали СССР, но понимали, что сверхсекретная и непредсказуемая советская лунная программа может преподнести им любой сюрприз, как это уже бывало не раз. Они считали поэтому, что надо форсировать события, и перед новым директором НАСА Томасом Пэйном стояла нелегкая дилемма – проводить ли дополнительные испытания Сатурна-5 или рискнуть и запустить ракету с астронавтами на борту. Американцы еще не знали, что советская лунная программа близка к провалу, и... они рискнули.

Это случилось ранним утром в субботу 21 декабря 1968 года на космодроме Джона Кеннеди. В 6 часов 51 минуту пять исполинских реактивных двигателей в клубах огня и дыма оторвали от земли трехтысячетонную махину гигантской ракеты Сатурн-5 и понесли ее в небо. На вершине ракеты в главном отсеке лунного корабля Аполлон-8 три космонавта – Билл Андерс, Джим Ловелл и Фрэнк Борман, вдавленные в кресла силой ускорения, уходили в бессмертие.

Спалив две с половиной тысячи тонн горючего, ракета Сатурн-5 вывела на орбиту Земли стотонный лунный корабль Аполлон-8 с тремя астронавтами. Сначала они сделали два витка вокруг Земли, как это делали десятки советских и американских космонавтов до них. Но в 9 часов 41 минуту произошло то, чего еще не случалось никогда в жизни людей на планете Земля – астронавтам было разрешено покинуть планету. Двигатель третьей ступени, спалив 80 тонн горючего, в течение 5 минут довел скорость Аполлона-8 до 39000 км в час, оторвал его от земных пут и швырнул к Луне. Три человека в маленьком корабле улетали от Земли. Три человека впервые увидели свою бело-голубую планету со стороны – она быстро уменьшалась, превращаясь в маленький сверкающий шар в безбрежной пустоте Вселенной... Облетев Луну, они благополучно вернулись на Землю.

Дальнейшая триумфальная история полетов американской лунной ракеты Сатурн-5 с серийными номерами 4, 5,..., 12 хорошо известна:

3 марта 1969 – испытания лунного корабля Аполлон-9 на околоземной орбите.

18 мая 1969 – испытания лунного корабля Аполлон-10 на окололунной орбите.

16 июля 1969 – пилотируемый полет Аполлона-11, первая высадка людей на Луну.

14 ноября 1969 – пилотируемый полет Аполлона-12, вторая высадка людей на Луну.

11 апреля 1970 – пилотируемый полет Аполлона-13, аварийное возвращение экипажа.

31 января 1971 – пилотируемый полет Аполлона-14, третья высадка людей на Луну.

26 июля 1971 – пилотируемый полет Аполлона-15, четвертая высадка людей на Луну.

16 апреля 1972 – пилотируемый полет Аполлона-16, пятая высадка людей на Луну.

7 декабря 1972 – пилотируемый полет Аполлона-17, шестая высадка людей на Луну.

Тринадцатая серийная ракета Сатурн-5 была использована для запуска научно-исследовательской космической станции «Скайлэб», четырнадцатая и пятнадцатая серийные ракеты Сатурн-5 были предназначены для полетов на Луну кораблей «Аполлон-18» и «Аполлон-19», но никогда не использовались вследствие закрытия американской программы пилотируемых лунных экспедиций.

Юрий Окунев

ЗАЧЕМ ПАХНУТ КОЗЛЫ?



Козлиный запах настолько силен и своеобразен, что вошел в пословицы: о дурно пахнущем человеке говорят «несет, как от козла». Козлам видимо это не мешает, ведь одна из главных запаховых функций - навести самку на мысли о размножении.

Среди химических средств общения выделяют группу так называемых затравочных феромонов, которые рассчитаны не на сиюминутную реакцию у принимающей стороны, а на длительный физиологический эффект. У зверей такие феромоны редкость, однако, как считается, они есть у коз, овец, мышей и крыс. У этих животных одно лишь присутствие самца поблизости запускает у самок овуляцию. Однако что это за сигналы, до сих пор никто не знал.

Юкари Такеучи из Токийского университета (Япония) вместе с коллегами из других японских научных центров удалось выяснить, что у коз таким веществом оказался 4-этилоктанал.

Задача у ученых была не из простых: козлы выделяют феромоны кожей головы, и ученым пришлось сконструировать для них специальную шапку, которая собирала бы все испарения животных. Эти испарения проанализировали и обнаружили в них 18 составляющих; некоторые из них до сих пор вообще не были известны и, кроме того, отсутствовали у кастрированных самцов. Когда самкам давали понюхать эту смесь, у них повышалась активность гормона гонадолиберина, который запускает всю нейрогуморальную механику процесса размножения.

Однако не стоит обвинять именно этот феромон в характерном аромате, который свойственен козлам: сам по себе 4-этилоктанал издает апельсинно-цветочный запах. Вероятно, знаменитая козлиная вонь есть следствие комбинации многих веществ в одну смесь.

МЫШИ-НАСЕКОМЫЕ



Сумчатые мыши Antechinus издавна привлекают внимание биологов: подобно некоторым насекомым и рыбам их самцы в массовом порядке гибнут после сезона размножения.

До настоящего времени было известно одиннадцать видов Antechinus. Изучая ареал одного из них, зоологи из Технологического института Квинсленда случайно обнаружили в расставленных ими ловушках представителей ранее неизвестного вида. Ученые сразу обратили внимание на желто-оранжевые круги вокруг глаз зверьков, а также на их черный хвост и ноги.

Новому виду было присвоено название Antechinus arktos. Он обитает на востоке австралийского штата Квинсленд. Исследователи подчеркивают, что за 675 ловушко-ночей им удалось поймать всего 5 этих животных.

Вероятно, Antechinus arktos может находиться под угрозой исчезновения. Чтобы лучше оценить его численность, ученые планируют расставить ловушки в мае-июне, в тот период, когда сумчатые мыши вовлекаются в сексуальные «оргии» и шансы их поймать возрастают.

Подготовил К. Кириенко

ПИЯВКИ-ЭКСТРЕМАЛЫ

Большинство организмов не переносят длительного охлаждения ниже нуля, так как замерзание воды необратимо повреждает клетку, поэтому нужно или греть самого себя, как это делают теплокровные, или просто погибать перед зимой, что свойственно многим растениям и животным. Впрочем, есть и третий выход — препятствовать замерзанию с помощью антифризных веществ.

Но насколько глубокое охлаждение позволяют выдерживать живые антифризные системы? Обычно в таких исследованиях ограничиваются более или менее разумными температурами. Эксперименты исследователей из Токийского университета морских наук и технологий выглядят очень необычно. Они охлаждали пиявку Ozobranchus jantseanus до температуры жидкого азота. То есть до -196 С.

Самое удивительное, что после суток в жидком азоте эта пиявка, которая питается кровью пресноводных черепах, выжила! Это



уникальный случай, когда организм оказался устойчив к такому огромному диапазону температур.

Тут, конечно, возникают два вопроса: как и зачем? Ведь в ходе эволюции они вряд ли сталкивались с температурой жидкого азота, если конечно пиявки не занесло к нам из глубин космоса. Скорее всего, подобный запас устойчивости есть лишь некий побочный эволюционный бонус, однако точного ответа на оба вопроса исследователи пока не дают.

УЛЕТЕВ НА НЕБКО

Как известно, божьи коровки считаются полезными насекомыми - одними из главных истребителей тли. Однако иногда они все же могут вредить человеку - так, азиатская божья коровка Harmonia axyridis, занесенная в Европу и Северную Америку, образует массовые скопления в человеческих жилищах и портит вкус вина, «оккупируя» виноградники в период сбора урожая.

Чтобы разобраться с механизмами расселения божьих коровок, британские энтомологи из Университета Халла решили выяснить, как они летают в природе. Они предположили, что божьи коровки, сами по себе неплохие летуны, также могут разноситься сильными ветрами. Ученые проверили эту гипотезу с помощью радара, установленного в Ротэмтедской исследовательской станции.

Оказалось, что большинство запеленгованных божьих коровок летает на высоте от 150 до 500 метров, однако некоторые поднимаются на высоту в 1100 метров, т.е. туда, куда поднимаются легкомоторные са-



молеты. Средняя скорость их полета составляет 30 километров в час, отдельные божьи коровки разгоняются до 60 километров в час. В среднем один полет божьих коровок продолжается около получаса, но некоторые проводят в воздухе в районе двух часов. Следовательно, самые успешные особи за один раз могут переместиться на 120 километров. Это означает, что преград на пути расселения божьих коровок практически не существует.

Подготовил К. Кириенко

ВСЕГДА ЗЕЛЕНЫЙ



Во многих крупных городах по всему миру, особенно в Европе и США, для управления автомобильным потоком применяется так называемая зеленая волна. Ее суть — в обеспечении безостановочного движения транспорта за счет синхронного включения зеленого света на перекрестках.

Если схема зеленой волны настроена корректно и точно, транспортные средства, приблизившись к очередному перекрестку, попадают на зеленый свет. Это позволяет избегать заторов, сокращает выбросы вредных газов в атмосферу.

К сожалению, очень часто зеленая волна срывается. В этом случае автомобили, не успевшие проехать перекресток, вынуждены остановиться на красный свет. Со временем это приводит к пробкам.

В компании Audi предложили способ решения проблемы. Суть разработки заключается в том, что машина сможет подсказывать водителю оптимальную скорость движения, при которой он проедет очередной перекресток на зеленый сигнал светофора. Для этого автомобили будут связываться через Интернет с центральным сервером транспортного управления, запрашивая данные о работе светофоров. Информация о рекомендуемом режиме езды будет отображаться на экране бортового компьютера.

Предполагается, что новая система позволит снизить выбросы вредных газов на 15%, а также поможет повысить эффективность управления автомобильным трафиком.

АВТО НА ВОЗДУХЕ



Французская компания Peugeot объявила о намерении создать гибридный автомобиль, который в одном из своих циклов работы будет приводиться в движение сжатым воздухом. Согласно сообщению компании, новая технология получила название Hybrid Air; в перспективе она позволит добиться потребления обычного топлива автомобилем на уровне двух литров на сто километров.

Автомобили с технологией Hybrid Air будут оснащаться обычным трехцилиндровым двигателем внутреннего сгорания, гидравлическим двигателем-насосом, автоматической трансмиссией и системой хранения и подачи сжатого воздуха. В зависимости от стиля и скорости движения, автоматикой будет выбираться один из режимов: на сжатом воздухе, на бензине и совместный.

Первый режим будет задействоваться при скорости движения менее 70 километров в час. Второй режим подразумевает только работу двигателя внутреннего сгорания. Он будет задействоваться только при интенсивном ускорении или при езде за городом на постоянной скорости более 70 километров в час. В комбинированном режиме гидравлический двигатель и двигатель внутреннего сгорания будут работать одновременно, обеспечивая одновременно существенную экономию топлива и хорошее ускорение.

Как ожидается, 80 процентов времени езды по городу автомобиль с технологией Hybrid Air будет ездить за счет сжатого воздуха.

Подготовил Л. Кольцов

МОРСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ



SeaOrbiter — это плавучая платформа высотой 60 м, предназначенная для изучения океана. Начать строительство предполагается уже в ближайшие месяцы, причем заминки за финансированием не будет, поскольку деньги уже собраны. Жаку Ружери, занимающемуся этим проектом, удалось собрать требуемые 50 млн. евро.

В основе всего — восьмиэтажное сооружение, в котором размещаются различные лаборатории и жилые отсеки. Его высота 51 метр (причем 31 метр — подводная часть). Ширина судна — 10 метров. Палуб насчитывается около десятка. Здесь имеется все, что может понадобиться исследователям и членам экипажа, коих на корабле может разместиться до 18 человек.

В нижней части строения расположены люки для водолазов и подводных лодок, «гаражи», жилые помещения под давлением. Водолазы, живущие при атмосферном давлении, могут спуститься на глубину 50 м, а обитатели этих специальных апартаментов — на 100 м. Не обойдется и без аппаратов, способных погружаться на километровую глубину, а также без автономной субмарины, которая сможет «нырять» на 6000 м.

71% поверхности Земли занимает океан, при этом 90% его объема остается неисследованным. Нам неизвестны две трети морской жизни. «Океан — сердце планеты, сердце и легкие, — говорит Жак Ружери. — Он должен находиться в центре наших повседневных забот».

РОБОСТРЕКОЗА



В Делфтском техническом университете (Нидерланды) создан небольшой робот DelFly Explorer, способный летать подобно стрекозе. Дрон имеет размах крыльев 28 см, а его вес равен 20 г, что сравнимо с массой четырех листов бумаги формата А4. Разработчики называют свое детище «самым маленьким в мире летательным аппаратом с машущими крыльями, системой автопилотирования и обнаружения препятствий». Несмотря на то, что есть и более компактные БПЛА, DelFly Explorer — первое устройство в своем классе, которому не требуется ни проводное соединение с внешним источником питания ни с управляющим микроконтроллером.

С каждой стороны корпуса DelFly Explorer расположено по два крыла, приводящихся в движение миниатюрным электромотором. Заряда аккумуляторной батареи хватает приблизительно на 9 минут полета. Дрон оборудован системой 3D-зрения с двумя крошечными камерами. Вес соответствующего модуля — всего 4 г. Бортовой микрокомпьютер позволяет идентифицировать объекты и избегать столкновений с ними. Во время движения беспилотник полагается на барометр и акселерометр. Датчики помогают аппарату ориентироваться в пространстве и поддерживать нужную высоту.

Предполагается, что дроны вроде DelFly Explorer смогут использоваться для оценки обстановки в местах техногенных катастроф и в закрытых помещениях.



ВИХРИ ВОКРУГ НАС

Разнообразные вихревые структуры – от воронки в ванной до гигантских вихрей в атмосферах других планет Солнечной системы – чрезвычайно широко распространены в природе

Атмосферные вихри — циклоны и связанные с ними антициклоны — играют важную роль в формировании климата на Земле: они могут в течение недель или даже месяцев определять погоду — проливные дожди и наводнения, жару и засуху — на огромных территориях. Мощные воздушные вихри — торнадо, тайфуны и ураганы — способны причинять большие разрушения на пути своего движения. А самым большим вихрем в атмосфере является Большое Красное Пятно на поверхности Юпитера, открытое астрономами почти 400 лет назад. Но и ему далеко до настоящих гигантов - спиральных галактик, тоже являющихся гигантскими вихрями.

Возникает вопрос: как такие вихревые течения могут возникать и сохраняться длительное время в жидких и газообразных средах, в которых должно происходить достаточно быстрое рассеивание энергии без всякого упорядоченного движения? Не нарушается ли при этом один из основных законов природы — второе начало термодинамики, согласно которому все процессы в нашем макроскопическом, классическом мире сопровождаются возрастанием энтропии — меры хаоса и беспорядка?

Бурная жизнь воронок и смерчей

По крайней мере, один гидродинамический вихрь хорошо знаком каждому из нас — это водяная воронка, возникающая в наполненном водой большом сосуде (например, ванне), на дне которого открывается небольшое отверстие. Как можно описать ее образование?

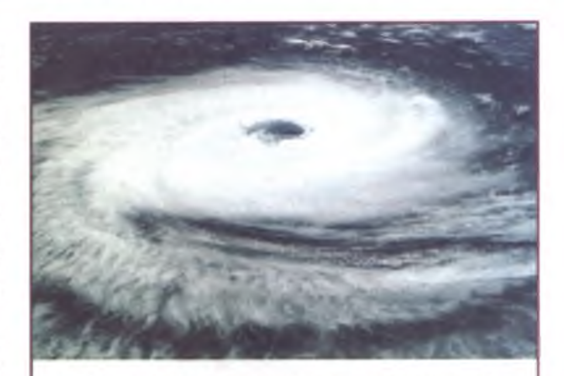
При свободном движении жидкости или газа с достаточно малой скоростью, которая гораздо меньше скорости звука в данной среде (1400 м/с для воды, 330 м/с для воздуха), такую жидкость или газ с хорошей точностью можно считать несжимаемыми. В этом случае макроскопические движения среды описываются гидродинамическими уравнениями Навье—Стокса. В них для линейной и обратно пропорциональной зависимостей кинематиче-

ская вязкость несжимаемой жидкости обращается в нуль. Обращение кинематической вязкости в нуль означает, что такой вихрь сравнительно легко зарождается, слабо затухает и может существовать длительное время при поступлении из внешней среды относительно небольшого количества энергии, которое компенсирует ее диссипацию (т.е. переход в тепло) в тонком поверхностном слое. По видимому, к этому типу вихрей принадлежит и упоминавшееся Большое Красное Пятно на Юпитере.

Даже при небольшой начальной завихренности жидкости вращение сердцевины вихря быстро ускоряется — именно так происходит раскручивание водяной воронки в ванной. Этот же механизм порождает вихревые движения воды в реке — водовороты — в тех местах, где вдоль течения происходит резкое локальное увеличение глубины реки (в ямах, омутах).

Ускорение вращения жидкости внутри сердцевины вихря происходит под действием двух сил — конвективной и кориолисовой. На границе сердцевины вихря возникает нарастающий скачок скорости, неустойчивость которого развивается по катастрофическому сценарию: поверхностные возмущения скорости растут чрезвычайно быстро. В результате на границе воронки возникает режим сильной турбулентности, который в зависимости от формы и размеров отверстия приводит либо к образованию поверхностного устойчивого вихря (как в ванне), либо к рождению крупных кольцевых вихрей (как это происходит в быстро перевернутой бутылке).

Режим ускорения вращения воронки может быть опасен для различных гидротехнических сооружений и в особенности для крупных гидроэлектростанций (например, в условиях быстрого увеличения сброса воды из водохранилища с целью резкого повышения производства электроэнергии). В этом случае катастрофически быстрое нарастание скоростей продольного и поперечного потоков и, как следствие, угловой скорости вращения вихря приводит к быстрому падению давления в центре воронки, вплоть до отрицательных значений, что соответствует растяжению жидкости и мгновенному ее испарению! Это явление, называемое кавитацией, хорошо известно в судостроении, когда при достаточно быстром вращении корабельных винтов на их поверхности образуются мелкие завихрения с отрицательным давлением в



В отличие от антициклона, являющегося областью высокого давления, циклон — атмосферный вихрь с пониженным давлением. На фото циклон Катарина в Южной Атлантике, снятый 26 марта 2004 года. В центре можно увидеть т.н. «глаз бури». Воздух в вихрях такого огромного размера (от сотен до нескольких тысяч километров) диаметра циркулирует против часовой стрелки в северном полушарии и по часовой стрелке в южном

центре, где происходит мгновенное вскипание воды в виде микровзрывов, разрушающих поверхность металла.

Если же отрицательное давление возникнет в центре гигантской воронки, образовавшейся из-за быстрого сброса огромной массы воды на турбины гидрогенераторов, мгновенное испарение большого количества воды и резкое увеличение объема газообразной фазы (в 700 раз по сравнению с жидкой!) произведут эффект взрыва гигантской мощности, способного разрушить любое гидротехническое сооружение!

Рассмотрим теперь причину возникновения пылевых и песчаных смерчей, которые часто наблюдаются у нас в жаркую летнюю пору или в знойных пустынях. Представим, что жаркие лучи летнего солнца разогрели некоторый участок земли или склона песчаного бархана в пустыне сильнее, чем соседние. Это возможно, если он имеет более темный цвет (например, чернозем или асфальт) и, следовательно, сильнее поглощает солнечную энергию, либо если плоскость склона перпендикулярна солнечным лучам. Тогда приповерхностные слои воздуха в этом месте прогреваются сильнее и, расширяясь, становятся легче, чем окружающие. В атмосфере Земли происходит подъем (всплывание) нагретого воздуха,



Маленький смерч в ванной. Иногда можно услышать, что направление закрученности воронки в ванной постоянно и зависит от силы Кориолиса. На самом деле оно зависит от случайных возмущений воды в момент зарождения воронки и к направлению вращения Земли имело бы отношение только в идеальных условиях, которых даже в условиях эксперимента достичь довольно сложно

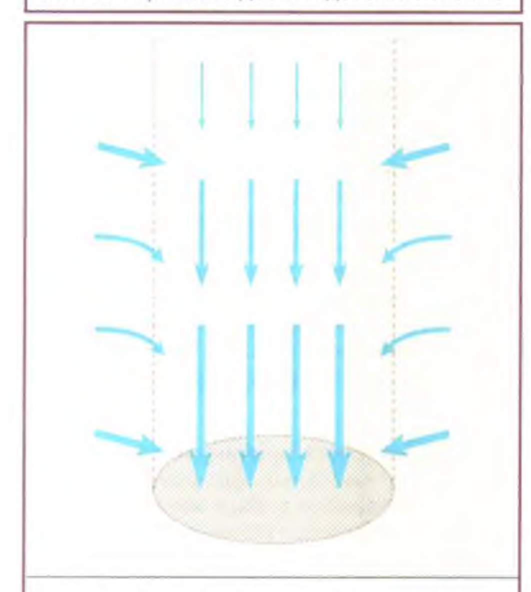


Схема образования водяной воронки в ванной со стоком

т.е. возникает восходящий воздушный поток. Но в силу условия непрерывности вместо поднимающихся теплых масс из окружающей атмосферы в данную область поступает новый, более холодный, воздух, который тоже нагревается и тоже поднимается, и этот процесс, называемый конвекцией, продолжается, пока солнечные лучи нагревают упомянутый выше участок земной поверхности.

Сходящиеся радиальные потоки воздуха при наличии начальной завихренности, которая всегда присуща воздушным потокам в атмосфере, приводят к зарождению и ускорению вращения таких потоков. Возникает смерч. Таким образом, смерч можно рассматривать как перевернутую воронку, в которой «сток» находится сверху и обусловлен всплыванием более легкого теплого воздуха в поле тяжести.

Особо следует сказать об огненных смерчах, которые возникают во время сильных пожаров, когда в результате большого локального выделения тепла при быстром сгорании легко воспламеняющихся материалов мощные восходящие потоки раскаленного воздуха закручиваются струями и поднимаются на большую высоту. Огненные смерчи возникали во время пожаров в Токио после мощного извержения вулкана Фудзияма в 1923 г., а также после массированных бомбардировок немецких городов американской авиацией и атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки в конце Второй мировой войны. Зафиксирован случай образования гигантского огненного смерча, образовавшегося в Австралии — тогда встретились два фронта лесных пожаров длиной в сотни километров. В определенном смысле здесь можно говорить о возникновении «огненных торнадо».

Вихревое движение на других масштабах

Изучение формирующихся над океаном тропических циклонов и их грозных разрушительных следствий — торнадо, тайфунов и ураганов — ведется уже на протяжении многих десятилетий. По этим проблемам накоплено колоссальное количество наблюдательных данных и опубликовано огромное число научных работ и монографий. Однако до сих пор остается целый ряд во многом неясных вопросов и, в частности, вопрос о причинах и механизмах этих явлений.

Наиболее разработана в настоящее время концепция основного источника энергии циклонов в лице объемного выделения тепла (при конденсации водяного пара) и последующего перемещения теплых воздушных масс. Предполагается, что в результате подъема нагретого воздуха в верхние слои атмосферы возникают сходящиеся радиальные потоки воздушных масс,

которые сжимают и уплотняют воздух в области конденсации. При этом, благодаря закону сохранения момента импульса завихренного (под действием глобальной силы Кориолиса) воздуха, происходит быстрое ускорение вращения вихря, так как его момент инерции (т.е. размеры вихря) из-за сжатия уменьшается. Аналогичным способом фигурист на скользком льду резко ускоряет свое вращение, группируясь и уменьшая тем самым свой момент инерции при почти полном сохранении момента количества движения.

Казалось бы, все ясно — работает один из фундаментальных законов природы, и никаких возражений быть не может! Но атмосферные вихри — это часть самой атмосферы, они находятся в постоянном контакте с ней и являются открытыми системами, пребывающими в состоянии динамического равновесия с окружающей средой. А для таких систем законы сохранения уже не действуют! В этом смысле вихри представляют собой один из простейших типов открытой самоорганизующейся системы в природе.



Огненный смерч



Водяной смерч

Тропические циклоны зарождаются над океанами и морями в северных или южных тропических широтах, где солнечные лучи летом падают на земную поверхность под прямым углом и прогревают морскую воду на максимальную глубину, обеспечивая тем самым интенсивное испарение влаги и максимальное насыщение ею нагретых теплым океаном воздушных масс. В то же время массы холодного воздуха, поступающие из верхних слоев атмосферы либо из приполярных северных или южных областей, будучи более плотными и тяжелыми, опускаются в нижние теплые и влажные слои приповерхностного воздуха. При этом происходит резкое падение температуры влажного воздуха, и, когда его температура опускается ниже так называемой точки росы, т.е. температуры фазового перехода из газообразного со стояния в жидкое, начинается интенсивная конденсация содержащегося в воздухе водяного пара (влаги) и образование взвешенных в воздухе мелких капель воды (тумана). Так возникают облака и тучи.

С учетом большой разницы в объемах обеих сред, конденсация пара означает практически полное его исчезновение, тем более, если учесть, что крупные капли под действием силы тяжести выпадают в виде дождя или града. Таким образом, процесс конденсации влаги в некоторой области атмосферы фактически играет роль объемного стока для одной из компонент (водяного пара) в газообразной смеси (влажном воздухе).

В дальнейшем будем предполагать, что область конденсации и, следовательно,



Наблюдение области прозрачности внутри торнадо, не достигшего соприкосновения с земной поверхностью

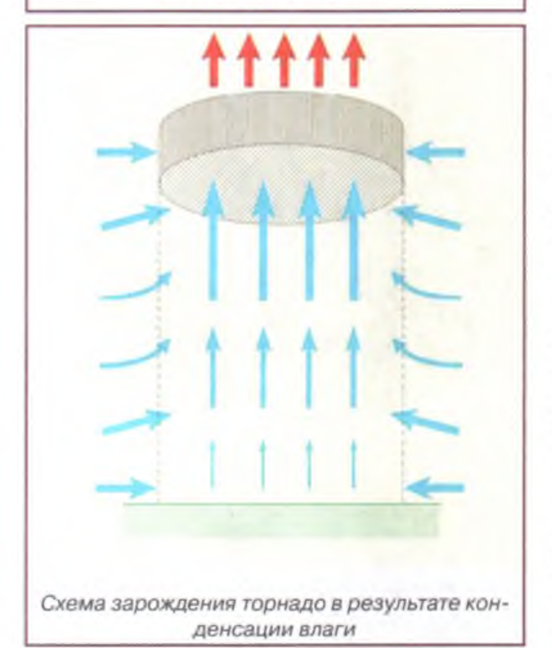


Схема зарождения торнадо в результате конденсации влаги

формирующееся облако обладают почти цилиндрической симметрией, т.е. имеют форму, близкую к круглому диску, что, разумеется, накладывает определенные ограничения на исходные условия возникновения атмосферных вихрей. Именно такая форма облака, наиболее благоприятная для зарождения торнадо, возникает в процессе ускоренного вихревого вращения воздуха.

Благодаря выделению так называемой скрытой теплоты фазового перехода в области конденсации происходит нагрев и расширение сухого воздуха, который, становясь более легким, чем окружающий влажный воздух, поднимается в верхние слои атмосферы. Тем самым внутри области конденсации (т.е. внутри формирующегося облака) поддерживается мощный восходящий воздушный поток, скорость которого нарастает с высотой.

В зависимости от размеров облачной системы, влажности воздуха, степени его переохлаждения, скорости конденсации водяного пара и выпадения осадков, начальной завихренности атмосферы, распределения в ней давления и температуры происходит рождение либо крупномасштабных атмосферных вихрей (циклонов, ураганов, тайфунов), либо более локализованных, но не менее (если не более!) разрушительных вихрей — торнадо.

Отдельно про торнадо

Торнадо чаще всего возникают на плоских равнинах Среднего Запада в США, над которыми встречаются массы теплого влажного воздуха, приносимые с двух океанов — Тихого и Атлантического (включая Мексиканский залив), с массами холодного воздуха, поступающего с ледников Гренландии и из полярных областей Канады. Эта встреча приводит к интенсивной конденсации влаги с уже описанными последствиями. Ускорение вращения вихря по рассмотренному выше сценарию возможно до тех пор, пока максимальные скорости на границе его сердцевины остаются все еще гораздо меньше скорости звука.

Расчет распределения давления внутри сердцевины вихря показывает, что давление воздуха на оси вихря понижается по мере ускорения вращения: оно может опуститься даже ниже того критического значения, при котором начинается испарение водяных капель (тумана) при данной температуре и влажности воздуха. Тогда в центральной части сердцевины вихря в результате испарения капель образуется область прозрачности. Такая область полностью прозрачного воздуха и ясного неба давно наблюдалась моряками в центре мощных ураганов в океане, и называется она «глаз бури». Внутри нее царит полное безветрие, но бушуют огромные беспорядочные волны — так называемая мертвая зыбь.

Полный штиль здесь обусловлен тем, что процесс испарения водяных капель при пониженном давлении фактически играет

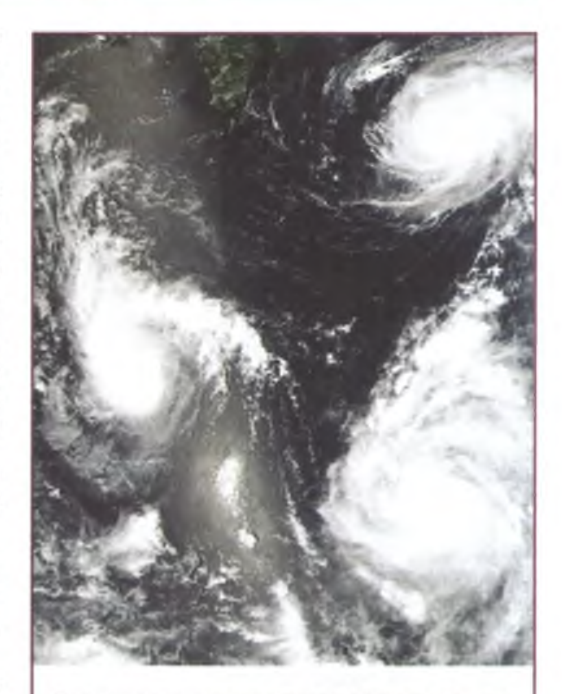
роль источника газообразной фазы. Кроме того, при испарении происходит поглощение тепла и охлаждение воздуха, сопровождающееся его уплотнением и утяжелением. В результате возникает нисходящий вертикальный, поток.

Благодаря пониженному давлению в центре вихря возникает хорошо известный «эффект пылесоса» торнадо, в результате которого различные предметы, зачастую весьма крупные и массивные (например, коровы и автомобили), а также детали различных строений (заборы, крыши домов или даже здания целиком) поднимаются на большую высоту и уносятся на большие расстояния. Однако если вихрь торнадо проходит над поверхностью Земли, не касаясь ее, то в его центральной части можно наблюдать область прозрачности — глаз торнадо, или, по другому, пасть торнадо.

Еще одна характерная черта торнадо — образование на его границе поверхностного турбулентного слоя, который возникает в результате нарастающего во времени скачка скорости. Скорости хаотических турбулентных пульсаций могут достигать сверхзвуковых значений и генерировать мощные звуковые волны, чем объясняется могучий рев торнадо, сравнимый иногда с одновременным ревом десятков работающих на полную мощность реактивных авиационных двигателей.

Проходя под действием ветра по Среднему Западу США (в основном, это штаты Арканзас, Канзас, Оклахома, Техас, Миссисипи), мощные торнадо производят сильные разрушения с огромным материальным ущербом и зачастую с человеческими жертвами. Особенно большое количество разрушительных торнадо — более 800! — наблюдалось весной и летом 2011 г.

Кинетическая энергия торнадо даже при «умеренных» максимальных скоростях вращения вихря, не превышающих одну треть скорости звука (100 м/с!), огромна и составляет десятки и сотни мегаджоулей на 1м длины вихря. Поэтому в тех районах США, где велика вероятность рождения торнадо (так называемая дорога, или аллея торнадо), работает специальная служба наблюдения и оповещения. Большую роль в ней играют команды активных добровольцев волонтеров — опытных «ловцов торнадо», которые на своих автомобилях разъезжают по всей «торнадоопасной» территории и отслеживают даже малейшие признаки зарождения вихря.



Три тропических циклона на разных стадиях развития: слабейший (слева) только что приобрел круглую форму, более сильный (верхний правый угол) уже создал дождевые полосы, а сильнейший (правый нижний угол) создал глаз

Разумеется, наиболее радикальным решением этой проблемы была бы разработка методов уничтожения торнадо в зародыше, ибо с уже развитым торнадо человек ничего сделать не сможет! Возможно, здесь применим тот же метод, что и при спасении виноградников от града, — обстрел грозовых туч из пушек снарядами, начиненными специальным веществом (например, йодистым серебром или твердой углекислотой), которое вызывает быструю конденсацию влаги и выпадение дождя до того, как он превратится в град. Ведь торнадо тоже зарождается в плотных грозовых облаках и часто сопровождается дождем и градом. По видимому, основная трудность заключается в тех огромных территориях, на которых с большой вероятностью рождаются торнадо. Потребовалось бы очень много пушек и снарядов с дорогими реагентами или очень дорогих ракет класса «земля—воздух», чтобы перекрыть этой «системой обороны» всю широкую дорогу торнадо! Восстановление относительно недорогих

жилых и сельскохозяйственных помещений (к тому же застрахованных!) в этих теплых и малонаселенных штатах обходится дешевле. Но, с другой стороны, требуется строительство надежных укрытий и убежищ от торнадо и четко работающая служба своевременного оповещения людей о надвигающейся опасности. Так что, если хорошенько подсчитать все затраты, может быть, было бы выгодней разработать систему превентивного уничтожения торнадо?

Коротко о тайфунах и ураганах

Что же касается более крупномасштабных атмосферных вихрей — ураганов, возникающих в Атлантическом океане, и тайфунов в Тихом океане, то механизмы их рождения и эволюции ничем принципиально не отличаются от таковых для торнадо. Различие лишь количественное: характерные размеры облаков, производящих торнадо, лежат в пределах максимум нескольких десятков километров, а облачные системы тропических циклонов — источников ураганов и тайфунов — могут растянуться на несколько сотен или даже на тысячу километров.

Фактически размер циклона — почти плоского атмосферного вихря, из которого рождаются ураганы и тайфуны, — ограничен только кривизной земной поверхности: этот размер должен быть много меньше радиуса Земли (6400 км). Процесс конденсации влаги на таких огромных пространствах протекает гораздо медленнее, чем при формировании отдельного облака. Именно этим обусловлено более длительное время развития и существования ураганов и тайфунов (порядка нескольких суток) по сравнению с торнадо (не более 1—2 ч).

Следует отметить, что наряду с обычной формой центральной части (сердцевин) ураганов и тайфунов иногда наблюдаются удивительные неоднородные структуры в виде колеса с четырьмя спицами.

Заметим, что в случае торнадо неоднократно наблюдалось проявление нескольких воронок, вращающихся вокруг общего центра. Такие структуры в виде нескольких вихрей торнадо, носят название «пляшущие дьяволы».

***

В природе могут существовать вихри и других типов, которые мы непосредственно наблюдать не можем. Например, в недрах звезд, в том числе и внутри нашего Солнца, где протекают термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, или в жидких расплавленных ядрах планет земной группы, что может быть причиной движения литосферных плит земной коры и связанных с этим землетрясений и цунами. Но это уже совсем другая история...

Э. А. Пашицкий

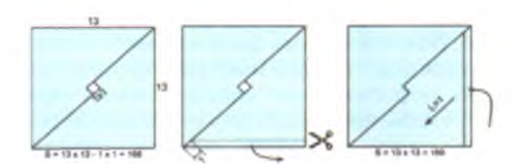
головоломки

1. Трижды восемь дважды

Даны цифры 3, 3, 8, 8. Из этого набора составьте выражение, равное 24. Все цифры необходимо использовать в выражении.

2. Призрачный квадрат

Почему площадь фигуры увеличилась?



3. Квадрат из прямоугольника

У вас есть лист бумаги с соотношением сторон 2/4.5.

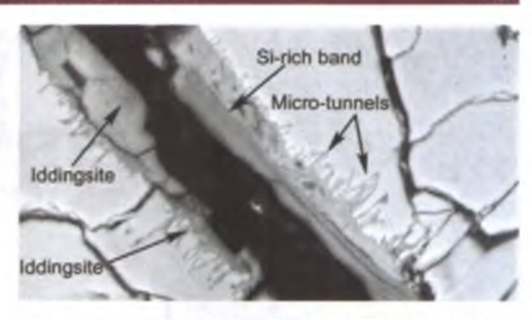
Разрежьте прямоугольник на две равные части так, чтобы можно было сложить из них квадрат.

4. Гвозди или проволока?

На одну чашу очень точных весов положили железные гвозди массой один килограмм, на другую - алюминиевую проволоку массой также один килограмм.

Останутся ли в равновесии весы и почему?

ТАЙНА МАРСИАНСКОГО МЕТЕОРИТА



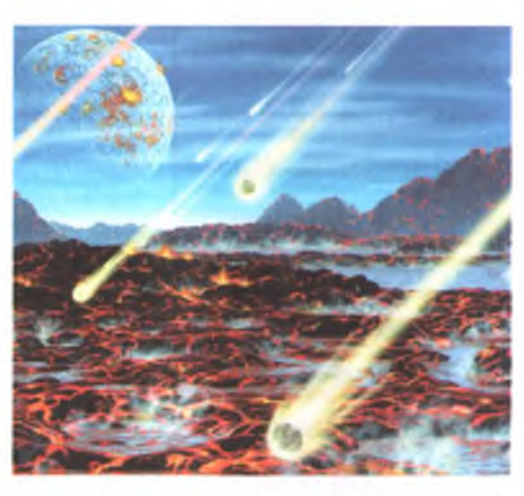
В середине 1990-х годов в марсианском метеорите Allan Hills 84001 были обнаружены биогенно-подобные структуры, что вызвало дискуссию среди научного сообщества, которое так и не пришло к определенному выводу относительно возможности существования жизни на Красной планете.

Спустя почти 20 лет исследователи решили изучить внутреннее строение более крупного 14-килограммового метеорита Yamato 000593, обнаруженного японской антарктической экспедицией в 2000 году. Об этом рассказывается в статье специалистов NASA из Лаборатории реактивного движения, опубликованной в журнале Astrobiology.

Yamato 000593 относится к классу нахлитов. Как показал анализ, магматические породы, из которых состоит Yamato 000593, застыли около 1,3 млрд. лет назад. Примерно 12 млн. лет назад астероид выбил их с марсианской поверхности, а 50 тысяч лет назад метеорит приземлился в Антарктике.

Специалисты обнаружили, что Yamato 000593 пронизан извилистыми микротуннелями - похожие структуры образуются в земных базальтах, когда на этих вулканических породах поселяются бактерии. Хотя авторы статьи не исключают, что выявленные ими микроструктуры могут иметь и абиогенное происхождение, вероятность того что это следы деятельности микроорганизмов довольно велика.

ЗЕМЛЯ ОСТЫЛА РАНЬШЕ



Планета Земля сформировалась около 4,6 миллиардов лет назад. Считается, что первое время она представляла собой шар из расплавленной магмы, на котором не могли существовать никакие живые организмы. Авторы статьи поставили под сомнение этот взгляд, проанализировав цирконы, извлеченные из песчаников в Западной Австралии. Результаты исследования, проведенного учеными из Висконсинского университета, опубликованы в журнале Nature Geoscience.

Цирконы - это микроскопические кристаллики древних минералов, включенные в состав более молодых пород. С помощью уран-свинцового радиоизотопного метода исследователи показали, что возраст изученных ими цирконов составляет 4,4 миллиарда лет. Это значит, что уже тогда земная кора была частично отвердевшей.

Уран-свинцовый метод основан на том, что с течением времени изотопы урана превращаются в изотопы свинца. Ученые отмечают, что в кристаллах циркона им встретились отдельные кластеры, обогащенные изотопами свинца, что свидетельствует об их относительной «молодости». Вероятно, они попали в кристаллы при их вторичной переплавке.

«У нас нет доказательств, что жизнь существовала на Земле на первых этапах ее истории, однако теоретически ничто не мешало ей появиться уже 4,3 миллиарда лет назад», — пояснил Джон Уэллей, соавтор статьи. По словам исследователей, земная кора отвердела вскоре после гипотетического столкновения расплавленной Земли с другим небесным телом, в результате которого появилась Луна.

Подготовил К. Савинов



СПОРЫ ВОКРУГ ФРЕЙДА

Зигмунд Фрейд наиболее известен как основатель психоанализа, который оказал значительное влияние на психологию, медицину и социологию XX века. Воззрения Фрейда на природу человека были новаторскими для его времени и до сих пор вызывают самые ожесточенные споры

Формирование личности Фрейда

Зигмунд Фрейд (допустимо Фройд) родился 6 мая 1856 года в небольшом городке Фрайберг, что в Моравии, которая на тот момент принадлежала Австрии. Отец Зигмунда, Якоб, был женат второй раз и от первого брака имел двоих сыновей. Во второй раз он женился в возрасте 40 лет — на Амалии Натансон, которая была вдвое его моложе. Якоб Фрейд имел собственное скромное дело по торговле тканями, но впоследствии разорился, и семья долгое время находилась в очень тяжелом финансовом положении.

Постепенно ситуация несколько улучшилась и семнадцатилетний Зигмунд осенью 1873 года поступил на медицинский факультет Венского университета. Там он начал изучать анатомию и химию, но наибольшее удовольствие получал от лекций известного физиолога и психолога Эрнста Брюкке, который оказал на него значительное влияние.

В 1881 году Фрейд сдал на отлично выпускные экзамены и получил ученую степень доктора, что, однако, не изменило его образ жизни, — он остался работать в лаборатории под началом Брюкке, надеясь в конечном счете занять следующую вакантную должность и прочно связать себя с научной работой. Научный руководитель Фрейда, видя его амбиции и учитывая финансовые трудности, с которыми он сталкивался из-за бедности семьи, решил отговорить Зигмунда от продолжения исследовательской карьеры и посоветовал начать медицинскую практику.

Для открытия частной практики у Фрейда не было достаточного опыта, и он решил получить его в Венской городской больнице. Зигмунд начал с хирургии, но уже через два месяца оставил эту идею, найдя работу слишком утомительной. Переключившись на неврологию, он

достиг в ней некоторых успехов. Ему даже принадлежит ныне общепринятый термин «детский церебральный паралич». Не смотря на такие подвижки его увлечение медициной быстро сходит на нет.

В 1883 году он принял решение перейти на работу в психиатрическое отделение, возглавляемое Теодором Мейнертом, признанным научным авторитетом в своей области. Период работы под его руководством был для Фрейда весьма продуктивным — исследуя проблемы сравнительной анатомии и гистологии, он опубликовал ряд научных трудов.

В 1895 году вышла его книга «Исследования истерии». Основной клинический случай, описываемый в данной работе — случай Анны О. — дал толчок к возникновению одной из важнейших для фрейдизма идей — концепции трансфера (переноса), а также лег в основу появившихся позднее представлений об эдиповом комплексе и детской сексуальности. Обобщая полученные данные, Фрейд писал: «Наши истеричные больные страдают воспоминаниями. Их симптомы являются остатками и символами воспоминаний об известных (травматических) переживаниях». Публикацию «Исследований истерии» многие называют «днем рождения» психоанализа.

Заявление Фрейда о том, что именно подавленные воспоминания (мысли, идеи) сексуального характера лежат в основе истерии, спровоцировало скандал и сформировало крайне негативное отношение к Фрейду со стороны интеллектуальной элиты. Многие уважаемые венские врачи отвернулись от него, но в это же время начал зарождаться круг его последователей.

В период с 1897 по 1899 годы Фрейд усиленно работал над книгой, которую впоследствии считал самым важным своим трудом, — «Толкование сновидений». Сам Фрейд писал о ней: «Эта книга <...> в полном соответствии с моими нынешними представлениями... содержит самое ценное из открытий, которые благосклонная судьба позволила мне совершить».

Несмотря на весьма прохладную реакцию научного сообщества на выход «Толкования сновидений», вокруг Фрейда продолжает формироваться группа единомышленников. Сформировавшийся клуб получил название «Психологическое общество по средам», впоследствии поменяв название на «Венское психоаналитическое объединение».

Зигмунд Фрейд на австрийской банкноте достоинством в 50 шиллингов


DIE

TRAUMDEUTUNG

FRANZ DEUTICKE



Обложка первого немецкого издания и современный вариант

В первые годы зарождающегося XX века одна за одной начали выходить в печать его книги: «Психопатология повседневной жизни» (где рассматривались оговорки), «Остроумие и его отношение к бессознательному» и «Три очерка по теории сексуальности».

С окончанием Первой мировой войны жизнь Фрейда изменилась в худшую сторону — пациентов стало меньше. Тем не менее, научная деятельность ученого не прекращалась — им были написаны работы «По ту сторону принципа удовольствия» (1920), «Психология масс» (1921), «Я и Оно» (1923).

В апреле 1923 года у Фрейда обнаружили опухоль неба. Он пережил операцию по ее удалению, но это не помогло и Фрейду удалили часть челюсти. Наступил самый мрачный период в его жизни: он больше не мог выступать с лекциями. До самой смерти о нем заботилась дочь Анна. Именно она ездила на конгрессы и конференции, где зачитывала подготовленные отцом тексты выступлений.

Несмотря та такие трудности Фрейд публикует еще несколько своих работ. Среди



Эдипов комплекс — понятие, введенное в психоанализ Зигмундом Фрейдом, обозначающее бессознательное сексуальное влечение к родителю противоположного пола. (Эдип и Сфинкс. Гюстав Моро 1864)

них «Будущее одной иллюзии» (1927) и «Недовольство культурой». (1930)

Летом 1939 года Фрейд особенно сильно страдал от прогрессирующей болезни. Ученый обратился к ухаживавшему за ним доктору Максу Шуру, напомнив о данном ранее обещании помочь умереть. Поначалу Анна, не отходившая ни на шаг от больного отца, воспротивилась его желанию, но вскоре согласилась. 23 сентября Шур ввел Фрейду дозу морфия. В три часа утра Зигмунд Фрейд умер.

Влияние и значение идей Фрейда

Исследователи отмечают, что влияние идей Фрейда на западную цивилизацию XX века было глубоким и прочным. К основным заслугам ученого стоит отнести создание первой развернутой теории личности, разработку системы клинических наблюдений, формирование оригинального метода лечения невротических расстройств.

В целом Фрейд невротизировал европейскую культуру, утверждая, что любовь – только преображенный невроз, или, что душевно здоровых людей нет, есть только люди, более-менее благополучно справившиеся со своими комплексами.

Ряд открытий Фрейда — к примеру, признание важности сновидений, влияние детских воспоминаний и бессознательных процессов — на данный момент являются общепризнанными, хотя многие другие аспекты его теории активно критикуются. Исследователи делают вывод: «Вне зависимости от времени, Фрейд — это фигура в психологии, с которой следует считаться».

Общая характеристика фрейдизма

В широком смысле слова под «фрейдизмом» подразумевается классический психоанализ. В более строгом и точном смысле данный термин обозначает учение Зигмунда Фрейда в том виде, в каком оно было создано им в период с 1900 по 1938 гг.

Основой фрейдизма является мысль о том, что движущая сила развития личности представлена инстинктивным влечением — сексуальным и агрессивным. Поскольку антиподом удовлетворению данных влечений выступают запреты и ограничения, накладываемые окружающим миром, первые претерпевают процесс вытеснения, образуя, таким образом, бессознательный (внутренний) мир человека.

Базовое понимание психического аппарата рассматривается состоящим из трех инстанций — «Оно», «Я» и «Сверх-Я».

«Оно» вмещает в себя требующие удовлетворения влечения, в то время как «Сверх-Я» (формирующееся посредством социализации человека) выступает в роли «цензора» личности. Конфликт между двумя инстанциям разрешается структурой «Я», основной задачей которой является «примирение» между желаемым и допустимым, что осуществляется путем выработки определенных защитных механизмов. В случае, когда защиты дают сбой, возможно возникновение невроза.

Одно из самых значимых и в то же время самых спорных утверждений фрейдизма заключается в том, что все дети проходят через Эдипов комплекс. Мальчики начинают желать свою мать и ненавидят отца как соперника, девочки аналогично направляют свою ненависть на мать. Во фрейдизме именно эти два комплекса являются ядром любого невроза.

Фрейд также считал, что одна из основных проблем психики человека заключается в освобождении от тревоги — состояния, которое возникает в результате усиления напряжения или раздражения в любой ситуации, реальной или вымышленной. Тревога возникает тогда, когда это напряжение становится невыносимым, а игнорировать или избежать физической или психической угрозы невозможно.

В целом психоанализ объясняет, что поведение человека обусловлено скрытыми в нем самом психологическими причинами, которые он не осознает.

Например, проанализируем поведение человека в такой ситуации:

Мама ругается, что дочь «бездельница», но сама же не пускает дочь работать. Почему? Потому что, на самом деле, бессознательно боится самостоятельности дочери, которая может ее оставить одну. – Это психоаналитический подход.

Или же подобным образом мы можем узнать причины значимых или повторяющихся в жизни другого человека событий. Мама всегда говорила дочери - «мужчинам доверять нельзя», и сегодня уже взрослая девушка избегает близких, доверительных отношений с мужчинами. Ее сегодняшнее поведение нам стало понятно. Это тоже психоаналитический подход.

Самые разнообразные детские впечатления (в том числе никак не связанные с сексуальными переживаниями) либо детские обиды и привычки могут оказывать серьезное влияние на взрослую жизнь, и понять, «раскопать» эти детские влияния – задача психоанализа.

Тревога и защитные механизмы

Иногда в человеке активируются механизмы, защищающие его от излишних волнений. Эти механизмы выполняют определенную полезную функцию, снижая уровень тревоги, однако все же являются средствами самообмана, искажая, отрицая и фальсифицируя восприятие реальности человеком.



Элементы психической организации по Фрейду

Фрейд описал такие из них как:

*Вытеснение — удаление из сознания человека неприятных ему факторов. Оно может быть охарактеризовано как «мотивированное забывание». Травматические события забываются, но при этом не теряют активности и требуют постоянного расхода энергии для удержания их вне поля сознания.

*Проекция — процесс наделения внешних объектов присущими субъекту качествами, перенесение вины и ответственности за собственные наклонности на другого человека, приписывание иным людям собственных качеств.

*Замещение — процесс, благодаря которому вместо одного проявления некоторого импульса, внимание перемещается на менее опасный. К примеру, наказанный родителями ребенок в отместку толкает младшую сестру.

*Рационализация — рациональное и логическое объяснение собственных поступков, мыслей и идей в целях оправдания и сокрытия истинных мотивов. В ходе рационализаторского объяснения оправдываются ошибки и промахи, идет искажение реальных фактов, и даются ложные сведения. В результате иррациональное поведение выглядит разумным.



Как устроено подсознание? Каковы механизмы его работы? Где находится источник психических расстройств? Все эти вопросы могут вызывать споры. Но то, что многие наши поступки неосознанны, сомнению не подлежит. Как и не вызывает сомнение то, что многие умеют этим пользоваться. Будь то маркетологи, правильно выкладывающие товар на полках магазинов, или политики, внушающие электорату выгодные им мысли

*Реактивное образование — способ реагирования индивидуума на двойственные чувства. Сначала некий недопустимый импульс подавляется, затем в сознании возникает его полная противоположность. В качестве примера Фрейд приводил мужчину, который, высмеивая гомосексуалиста, на самом деле защищает себя от собственных гомосексуальных побуждений.

*Регрессия — возвращение от высшего этапа развития к более низкому, к примитивным способам поведения и реагирования. Данная защита напрямую связана со стадиями психосексуального развития и выражается, по сути, в отказе от зрелой генитальности и возвращении к, например, оральной или анальной эротике.

*Сублимация — переключение психической энергии с социально неприемлемых целей и объектов на социально приемлемые. Под процессом сублимации Фрейд понимал возможность замещения сексуальных целей несексуальными. Данный защитный механизм ученый считал единственной здоровой стратегией обуздания неприемлемых импульсов через искусство, литературу, политику.

*Отрицание — отказ от признания того, что произошло некоторое негативное событие. Этот механизм строит в сознании индивида приятную иллюзию, которую он принимает за реальность.

Психология сновидений

Согласно предположениям Фрейда, сновидения имеют явное и скрытое содержание. Явное содержание — это непосредственно то, о чем человек рассказывает, вспоминая свой сон. Скрытое же содержание является исполнением некоторого тайного желания спящего, маскирующегося определенными визуальными картинами.

Всякий сон по Фрейду это неосознанное, но осуществленное во сне желание. Во снах сбываются тайные желания и неосознанные страхи.

Толкование сновидений, по Фрейду, заключается в том, что на основании метода свободных ассоциаций отыскивается мотивация к отдельным частям сновидений. Таким образом, благодаря толкованию фрагментов сновидения воссоздается его общий смысл.

Метод свободных ассоциаций

Метод свободных ассоциаций — психоаналитическая процедура изучения бессознательного, в процессе которого индивидуум свободно говорит обо всем, что приходит в голову, невзирая на то, насколько абсурдным или непристойным это может показаться.

Впервые этот метод попробовал Фрэнсис Гальтон в 1879 году. Он выбрал 75 слов, написал каждое из них на отдельной карточке. Затем он брал карточки по одной и смотрел на них. Записав возникшие при этом ассоциации, он так и оставил их неопубликованными. По этому поводу он писал: «Они обнажают сущность человеческой мысли с такой удивительной отчетливостью, которую вряд ли удастся сохранить, если опубликовать их».

Метод свободных ассоциаций предполагает приостановку сознательного контроля за высказываниями — от пациента аналитиком ожидается свободный рассказ, абсолютно ничем не сдерживаемый и проходящий спокойно, вольно, так как только в этом случае появляется возможность выявить «заблокированные» мысли, желания и влечения. Для этого пациенту необходимо преодолеть все сознательные преграды — страх, чувство вины или стыда.

С точки зрения Фрейда, никакая появляющаяся мысль не случайна и всегда является производной от процессов, происходивших и происходящих с пациентом. Любая ассоциация может стать прин-

ципиально важной для установления причин возникновения заболевания.

Трансфер

Частью фрейдистской теории является понятие трансфера т.е. переноса переживаний. В психоаналитической терапии это понятие означает процесс воспроизведения переживаний и эмоциональных реакций, в результате которых ранее присущие пациенту чувства, фантазии, страхи и способы защиты, перемещаются на аналитика и активизируются по мере осуществления аналитической работы. По сути, пациенту предлагают представить, что психолог это тот человек, к которому он испытывает некие эмоции.

Трансфер, наравне с использованием свободных ассоциаций, толкованием сновидений и работой с защитами пациента, является основой фрейдистской психотерапии.



Тайны сна не раскрыты и по сей день

Научность фрейдизма и его понятий

Можно ли утверждать, что все основные понятия фрейдизма могут быть названы строго научными?

Основным критерием «научности» какой-либо теории является ее эмпирическая проверка. Но не смотря на красоту построения, ортодоксальный психоанализ не имеет эмпирического подтверждения. Более того, он имеет множество экспериментальных опровержений. В частности, постулаты психоанализа противоречат «фундаментальной ошибке атрибуции» (невозможности предсказания поведения человека на основе его личностных характеристик) и экспериментах в сфере социальной психологии, показавших незначительность долговременных последствий пережитого в детстве сексуального или физического насилия, крайне незначительное влияние семейной ситуации в период детства на поведение и жизнь взрослого. То же касается и долговременных последствий подростковой беременности в жизни молодых женщин и даже долговременного эффекта психологической обработки в лагерях для военнопленных.

Научное наследие Фрейда было подвергнуто критике со стороны известного немецкого социолога, философа и психоаналитика Эриха Фромма. Признавая заслугу ученого в изучении бессознательного, Фромм находил взгляд Фрейда на данный феномен чересчур узким:

«Фрейд допустил ошибку, объяснив привязанность мальчика к матери через сексуальность. Тем самым Фрейд неправильно истолковал свое открытие, не понял, что привязанность к матери — одна из глубочайших эмоциональных связей (не обязательно сексуальных), коренящихся в подлинном (гуманистическом) существовании человека», «Другая часть Эдипова комплекса, то есть враждебное соперничество с отцом, достигающее кульминации в желании убить его, также является верным наблюдением, которое, однако не обязательно должно быть связано с привязанностью к матери... В патриархальном обществе сын подчиняется воле отца; он принадлежит отцу, и его судьба определяется отцом. Чтобы быть наследником отца — то есть в более широком смысле добиться успеха — он должен не только угождать отцу, он должен покоряться ему и заменять свою волю волей отца. Как известно, угнетение приводит к ненависти, к желанию освободиться от угнетателя и, в конечном счете, уничтожить его. Эта ситуация ясно прослеживается, например, когда старый крестьянин как диктатор управляет своим сыном, женой, пока не умрет. Если это происходит не скоро, если сын, достигнув возраста 30, 40, 50 лет, все еще должен принимать верховенство отца, тогда он действительно будет ненавидеть его как угнетателя. В наши дни эта ситуация в значительной степени смягчена... Фрейд



увидел этот конфликт, но не понял, что это — черта патриархального общества, а истолковал его как сексуальное соперничество между отцом и сыном».

Эрих Фромм, по сути, подверг критике каждый значительный аспект фрейдистской теории, включая концепции трансфера и толкования сновидений.

Фрейда критиковали и критикуют многие.

Известный случай – случай упоминавшейся уже Анны О. Эта молодая девушка страдала невротическим расстройством с того дня, как сидела у изголовья своего отца, болевшего туберкулезом. Фрейд поставил диагноз «невроз» и заверил, что излечил его. Швейцарский психиатр Карл Юнг, очень хорошо знавший, что происходит на самом деле, был первым, кто доказал, что это не так.

Г.Ф.Элленбергер в книге «Открытие бессознательного» и Торнтон в своей книге «Фрейд и кокаин» утверждали, что Фрейд фальсифицировал истину и ловко обманывал клиентов.

Одно из известных и наиболее блестящих выздоровлений, как указывает Фрейд, произошло с «человеком с волками», названным так, потому что его невроз начался со сна, в котором он видел белых волков. Фрейд поспешил сделать заключение, что эти белые волки символизируют нижнюю одежду матери и отца. Этот пациент был позже опрошен психологом и австрийским журналистом, которые обнаружили, что приступы у бедняги продолжались спустя шестьдесят лет после того, как Фрейд посчитал его выздоровевшим.

Исследования показали, что эффективность психоаналитического лечения в некоторых случаях сомнительна, учитывая случаи «естественного выздоровления» пациентов. Ведь примерно две трети всех невротических расстройств спонтанно исчезает в течение 2-х лет после их появления. Примерно столько же длится обычное лечение у психоаналитика, и примерно такой же процент излечения...

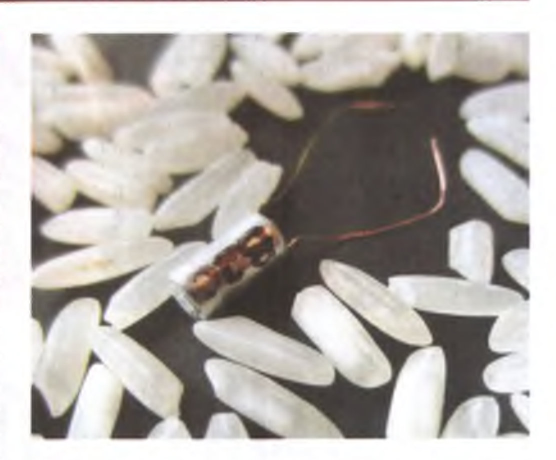
Лесли Стивенсон, философ, почетный лектор Сент-Эндрюсского университета, подробно рассматривавший концепции Фрейда в книге «Десять теорий о природе человека», отмечал, что сторонники фрейдизма могут «без труда в уничижительном ключе проанализировать мотивацию его критиков» — то есть списать на бессознательное сопротивление любые попытки усомниться в истинности разделяемой ими концепции. По сути, фрейдизм представляет собой замкнутую систему, нейтрализующую любые свидетельства, говорящие о фальсификациях.

Похоже, что теория Фрейда была адекватна той исторической эпохе и тем пациентам, которые у него были. Преимущественно, его пациентками являлись экзальтированные и истеричные женщины, находившиеся в плохих отношениях с родителями, имевшие «пунктик» в сфере сексуальности. Успешные, душевно и духовно развитые личности к Фрейду не обращались и, более того, обходили его стороной.

Как же относиться к наследию Зигмунда Фрейда? Нормально, если каждый будет иметь свое личное отношение, главное, чтобы оно было обдуманным и обоснованным. Пустая восторженность так же непродуктивна, как и безосновательная критика. В любом случае, к наследию Зигмунда Фрейда следует относиться с большой бережностью и вниманием – это наша история, и у нас есть возможность учиться на своем прошлом.

И. Остин

РАЗМЕРОМ С РИСИНКУ



Очень часто заряд батареи просто не получается уместить в требуемый объем. И это проблема: даже слежение за обычным лососем в воде становится крайне сложным, ибо при прохождении порогов любой наружный прибор может разбиться. В идеале он должен быть внутри организма, но как его туда поместить?

Электроника нужной миниатюрности — давно не проблема, чего не скажешь об аккумуляторах. Чтобы изменить положение, Цзе Сяо из Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории совместила катод из фторида углерода и анод из лития и затем соединила их ламинированием в очень тонкую «скатку». Получилось что-то вроде цилиндрического «ролла» малого диаметра. Ну а чтобы иметь максимально высокую внутреннюю площадь батареи (а именно ее нехватка не позволяла пиковой мощности микроаккумулятора быть большой), исследовательница свернула слоеную пластину много раз — оборачивая внешние слои вокруг внутренних.

При этом полное внутреннее сопротивление батареи за счет большой рабочей поверхности удалось удержать в разумных пределах. В итоге аккумулятор весит какие-то 70 мг, то есть он в два раза легче нынешних батарей, используемых для подпитки акустических меток, которые применяются биологами для отслеживания той же рыбы. 6-миллиметровая длина и 3-миллиметровая ширина позволяют изделию легко «проникать» в организм, а емкость в 240 Вт•ч/кг дает возможность долгое время держать метку активной.

Акустическая метка с новой микробатарейкой может посылать стандартный сигнал длиной в 744 мс каждые три секунды в течение трех недель — или же каждые пять секунд на протяжении месяца. До данной работы таких успехов достичь не удавалось.

ПОЛЕЗНЫЕ ТАНЦЫ



Компания Nokia предложила заряжать смартфон во время танцев. В видеоролике, представленном компанией, устройство выглядит как тонкая пластина; героиня закрепляет на себе две такие пластины: одну на запястье, а другую — на ботинке. Танцуя в метро и на улице, девушка заряжает свой смартфон.

В ролике не сообщают подробностей об устройстве, но предположительно в нем используются пьезоэлементы. Приобрести устройство в торговых сетях пока нельзя поскольку «зарядка», показанная в видео, является прототипом. Nokia не уточнила, планируется ли когда-нибудь запустить танцевальную «зарядку» в серийное производство. В прошлом компания уже выпускала необычные зарядные устройства — например, для велосипедистов.

Танцевальные «зарядки» есть и у других компаний — в частности, у GotWind. Устройство имеет вид нарукавной повязки. В повязку встроен генератор, преобразующий механическую энергию в электрическую.

Подготовил П. Костенко



КОКТЕЙЛЬ ДЛЯ МОЛОТОВА

Огонь в истории человечества является старейшим из видов оружия и при этом наиболее универсальным средством поражения. Суть зажигательного оружия не меняется на протяжении тысячелетий, как и сам процесс горения

Зажигательное оружие первоначально появилось в качестве ручного средства поражения. При этом использовался тот набор подручных средств и материалов, с которыми человек имел дело издавна. Простая горящая палка - прекрасное средство для отпугивания животных, да и враждебно настроенных сородичей тоже можно отогнать.

Военная история богата примерами широкого использования на полях сражений разнообразных зажигательных средств. Эти средства не потеряли своей актуальности и сейчас, ведь кроме непосредственно физического воздействия на человека, зажигательное оружие имеет и огромное психологическое значение.

Первые упоминания об огне как оружии относятся к 424 году до нашей эры – временам Пелопонесской войны (битва при Делли) между греческими городами-государствами. В то же время появление непосредственно «греческого огня» большинство исследователей относят к VII веку. Сведения о «греческом огне» крайне разнообразны, а подчас и противоречивы.

Многие считают, что он был смесью из смолы, нефти, серы и селитры, которая выбрасывалась из огнеметных сифонов, устроенных в виде бронзовых чудищ с разинутыми пастями. Попытки прекращения горения с помощью воды к успеху не приводили, поскольку низкий удельный вес позволял смеси гореть, находясь на поверхности воды.

Выплеск мог производиться как с помощью специального устройства, из которого смесь под давлением попадала в собственно сифон, так и с помощью негашеной извести непосредственно из сифона. Сифоны, находящиеся на специальной стойке, можно было поворачивать в разные стороны под довольно большим градусом.

Позднее примитивные огнеметы стали употребляться во время полевых сражений и при штурме крепо-

стей. Секрет изготовления жидкости держался в строжайшей тайне, однако известно, что в X веке этим оружием пользовались болгары, применившие его против византийцев в 986 году и сжегшие осадные сооружения императора Василия II, штурмовавшего Триадицу (совр. Софию).

Воинам Киевской Руси тоже неоднократно приходилось иметь дело с зажигательным оружием. Известны примеры успешного противостояния его применению, - так дружина князя Олега в 911 году разбила византийский флот, применявший по ним греческий огонь. Однако в 941 году дружинники князя Игоря потерпели поражение на Черном море, было уничтожено треть судов. По словам летописца, греческий огонь, словно молния, опускался на суда русичей и сжигал их. Дружинники бросались в море, предпочитая погибель в его волнах смерти от греческого огня. Но спустя три года, предусмотрев защиту от огневого поражения, князь Игорь всё-же разбил византийцев.

В средние века греческий огнь был наиболее грозным оружием уничтожения, в то же время считался оружием варварским, которое зачастую даже легкоранеными не оставляло шансов выжить, так как одним из его компонентов являлся мышьяк (усовершенствование более позднего времени). При попадании в открытую рану мышьяк попадал в кровь, и человек погибал от отравления. Дело достигло такого развития, что Ватикан в 1139 году на Втором Латернском соборе Католической церкви запретил «греческий огонь», как бесчеловечное оружие.

С начала XX столетия войска воюющих сторон широко применяли ручные зажигательные средства в качестве средства борьбы с танками, бронемашинами в ближнем бою, при штурме укрепленных огневых точек и сооружений, для создания огневых валов и завес и т.п. Пехота использовала зажигательные гранаты, шашки и бутылки. При этом зажигательные вещества оказались весьма доступны по исходному сырью и сравнительно несложны в технологии производства и применения.

Особо следует выделить зажигательное оружие при борьбе с танками. При этом получил распространение и такой тип «гранаты», как бутылки с зажигательной смесью.

Применение огня для борьбы с бронетехникой началось в 1925 году в Марокко, где повстанцы атаковали французские



Уничтожение русско-варяжского флота Игоря Рюриковича. Миниатюра Мадридского списка Скилицы

танки. Остановив танк на горной дороге, они бросались к нему, чтобы облить бензином и поджечь. Такие группки легко расстреливались следующими сзади машинами. Зажигательные бутылки стали усовершенствованием этого приема, ведь их можно бросать из-за укрытия.

Бутылки с горючей смесью доказали свою эффективность во многих войнах. Испанские республиканцы широко применяли их в оборонительных боях против франкистских танков в 1936 г. Они заполняли бутылку бензином и затыкали ее пробкой, обмотанной паклей. В нужный момент пакля поджигалась и бутылку бросали в цель. Горящий бензин проникал в боевое отделение, что приводило к пожару внутри танка и детонации боекомплекта, а, попадая в моторно-трансмиссионное отделение, бензин легко поджигал и выводил из строя двигатель. Это оказалось очень эффективным противотанковым средством. Позже бутылочное оружие взяли на вооружение практически все воюющие армии.

Дешевая и просто изготовляемая импровизация неплохо показала себя как в ходе гражданской войны в Испании, так и в ходе советско-японской, советско-финской и японо-китайской войн.

Летом 1939 года японские «бутылочники» на Халхин-Голе доставили немало неприятностей советским танкистам, а в сентябре «огнебутылки» оказались основным противотанковым средством польской пехоты.

Активно использовали «огнебутылки» и финны в Карелии, в ходе борьбы против советских танков зимой 1939 - 1940 годов. Именно финны и оказались авторами знаменитого теперь названия. Правда, первоначально оно звучало несколько иначе.


Big Russian Bomb Holds Sixty Little Ones

Whirling down from the sky, a gigantic aerial bomb employed by Russian aircraft breaks open before it strikes the ground, to release and spread a deadly cargo of small incendiary bombs over a wide area. Nicknamed "Molotov's bread basket," after Viacheslav M. Molotov, Russian Commissar for Foreign Affairs, the mammoth bomb is seven and a half feet long and over two feet in diameter. Vanes at its tail cause it to whirl when released from the rack of a bombing plane. This action ultimately opens the steel sides, allowing sixty small incendiary bombs within it to hurtle outward in all directions and plummet earthward to set fire to any inflammable object on the ground within a broad circle. First used in actual warfare against Finland, the bomb was employed to set fire to towns whose houses were constructed of wood.

Хлебница Молотова

«Коктейль Молотова» получил свое название во время советско-финской войны. Когда председатель Совета народных комиссаров СССР, министр иностранных дел СССР Вячеслав Молотов в радиовыступлении объяснил, что советская авиация не бомбит Финляндию, а сбрасывает голодающим финнам продовольствие. В ответ, финны стали называть советскую авиационную бомбу РРАБ-3 «Хлебницей Молотова». Бомба была длиной 2,25 метра и диаметром 0,9 метра. Содержала 60 маленьких зажигательных бомб. За счет хвостового оперения бомба крутилась при падении, центробежной силой разбрасывая маленькие бомбы. Свои зажигательные бутылки финны, по-аналогии, стали называть «Коктейль для Молотова». Позже «для» выпало, и мы получили то, что имеем.

«Зажигательные бутылки» широко применялись советскими войсками в начальный период Великой Отечественной войны, при острейшей нехватке других противотанковых средств. Эффективность их применения в системе противотанковой обороны объяснялась большой пожароопасностью танков, чьи двигатели работали на высококачественном бензине. Впрочем, советские танки с дизельными двигателями «боялись» зажигательных средств не меньше.

На вооружение Красной Армии были приняты зажигательные бутылки емкостью 0,5-0,75 и 1 л, (пивные и водочные) снаряжаемые самовоспламеняющимися жидкостями «КС», «БГС» или горючими смесями N1 и N3 на основе авиационного бензина. Для приготовления последних использовали загущенные маслами или специальным загустителем – автомобильный бензин, неавиационный керосин, лигроин (в то время использовался как тракторное топливо). Растворяясь в жидком горючем, загуститель образовывал густую смесь, степень ее вязкости зависела от количества загустителя. Время горения смесей N1 и N3 (обычно имевших темно-бурый цвет) – 40-60 сек, развиваемая температура – 700-800 С, при горении образовывался черный дым. Смеси хорошо прилипали к металлическим поверхностям, в этом они были подобны напалму, появившемуся в 1942 году в США.

Фронтовики называли зажигательные бутылки «огненными гранатами» или «огненными бомбами». Аббревиатура «КС» расшифровывается по-разному: и «Кошкинская смесь» - по фамилии изобретателя Н.В. Кошкина, и «Коньяк старый», и «коктейль смерти».

Из воспоминаний о первых неделях войны на Юго-Западном фронте маршала И.Х Баграмяна: «Не хватало артиллерии, встречали их (германские танки) связками гранат. К сожалению, и гранат не всегда было достаточно. Тогда вспомнили об опыте республиканцев Испании, стали собирать бутылки, наполнять их бензином... оружие простое, но в смелых и умелых руках довольно эффективное». Далее он же пишет: «С горечью отмечал, что артиллерии в частях не так много, все чаще против танков приходится применять бутылки с горючей жидкостью». Т.е. обращение к «бутылкам» стало сугубо вынужденной мерой.



Американская зажигательная граната ANM 14 и «коктейль» М3

7 июля 1941г. Государственный Комитет Обороны принял специальное постановление «О противотанковых зажигательных гранатах (бутылках)», которым обязал Наркомпищепром организовать с 10 июля 1941 года снаряжение литровых стеклянных бутылок огнесмесью по рецептуре Наркомата боеприпасов.

Эффективность применения бутылок определялась не только их снаряжением, но и типом запала. Простейшие «бутылки» затыкались корковой пробкой, перед броском боец должен был заменить ее смоченной бензином тряпичной затычкой, и поджечь затычку – операция занимала немало времени и делала «бутылку» малоэффективной и опасной. Запалом могли служить и две спички, закрепленные на горлышке резинкой. Боец поджигал их теркой или коробком. Такие бутылки часто загорались в руках самого бойца, превращая его в живой факел.

В августе 1941 года для «бутылок» был принят более надежный химический запал А.Т. Кучина, М.А. Щеглова и П.С. Солодовника: к бутылке резинкой крепилась ампула с серной кислотой, бертолетовой солью и сахарной пудрой (состав использовали в своих бомбах еще народовольцы). «Запал» воспламенялся, как только ампула разбивалась вместе с бутылкой. Дабы повысить надежность воспламенения бутылки при попадании в цель - а это было главной проблемой в применении зажигательных бутылок - к одной бутылке крепили по окружности 3-4 ампулы.

В Туле Г.А. Коробов разработал простой воспламеняющий механизм на основе холостого винтовочного патрона и подпружиненного ударника с чекой: чека удерживалась веревкой, обмотанной вокруг бутылки, так что воспламенение происходило после ее разбивания.

Наиболее эффективными оказались бутылки с самовоспламеняющейся жидкостью «КС» или «БГС». Эти жидкости представляли собой желто-зеленый или темно-бурый раствор с содержанием сероуглерода, фосфора и серы, временем горения 2-3 мин, температурой горения - 800-1000 С, обильный белый дым при горении давал еще и ослепляющий эффект. Для предохранения жидкости от соприкосновения с воздухом до применения сверху наливали слой воды и керосина, пробку обычно промазывали и крепили изолентой или проволокой. Зимняя рецептура





В наши дни «коктейль Молотова» стал оружием уличных боев

включала добавку, воспламеняющуюся и при -40 С. На бутылку вместо обычной этикетки наклеивали простое руководство по применению.

12 августа 1941 года нарком обороны утвердил «Инструкцию по применению зажигательных бутылок». Согласно ей, в полках и дивизиях начали формирование и подготовку групп истребителей танков с зажигательными бутылками, а вскоре пользованию ими стали обучать весь личный состав. Дальность броска устанавливалась до 30 м, но реально была до 15, максимум - 20 м. Метание бутылок оказывалось успешным из окопов и щелей - особенно в корму танка или штурмового орудия на крышу моторного отделения, после их прохождения над окопом. Попадание бутылок на лобовую часть танка обычно лишь «ослепляло» экипаж. Опытные «истребители» на поражение одного танка расходовали в среднем 2-3 бутылки.

В боях под Москвой начали практиковать новый способ применения зажигательных средств – огневые валы и поля. Огневые валы устраивали из различных горючих материалов и поджигали бутылками



Интересно, что огонь применялся не только против танков, но и для танков. Например, в Харькове на заводе имени Малышева был создан огнеметный танк ТО-55, разработанный на базе танка Т-55. Максимальная дальность огнеметания – 200 м. Емкость огнеметного выстрела около 35 л. Боекомплект танка: 25 выстрелов к пушке, 12 огневых выстрелов к огнемету и 750 патронов к курсовому пулемету. Танки подобного рода производились во многих странах мира и с различной эффективностью использовались в боях

«КС». В минных полях зажигательные бутылки располагали в шахматном порядке в сочетании с противотанковыми минами. В середине войны распространилась практика создания «огнеминных фугасов» - вокруг противотанковой мины по радиусу укладывалось около 20 бутылок. Зачастую огневые поля выкладывали из одних бутылок. При попадании на них танков или других боевых машин, они вспыхивали как свечи. Понеся значительные потери, немцы научились выявлять эти поля с помощью авиации, по бликам отраженных солнечных лучей, и уничтожать бомбовыми ударами.

«Боевой счет» бутылок впечатляет: по официальным данным, за годы войны с их помощью советские бойцы уничтожили 2429 танков, САУ и бронемашин, 1189 ДОТов и ДЗОТов, 2547 других укрепсооружений, 738 автомашин и 65 военных складов.

Зажигательные бутылки - «бьющиеся гранаты» - применяло большинство армий. Так, американцы использовали «стеклянную гранату» М3 в виде прочно закупоренной бутылки с зажигательной смесью на основе бензина. На бутылку ободком крепился дистанционный запал с предохранительной чекой и кольцом. Правда, противотанковой роли этой гранате изначально не отводили - она предназначалась для поджога строений, деревянных мостов и т.п. Имелась также зажигательная граната АММ-14 с металлическим цилиндрическим корпусом и стандартным дистанционным запалом-воспламенителем. За годы войны вооруженные силы США использовали более 9 миллионов зажигательных гранат и бутылок, зажигательные бутылки они применяли в Корее - там они были оружием обеих сторон.

Бутылки с фосфорсодержащей смесью применяли во время Второй мировой войны и англичане.

Для борьбы с советскими тяжелыми танками, которые не могла поразить противотанковая артиллерия вермахта, немцы разработали инструкцию для своих войск по борьбе с тяжелыми танками КВ и ИС, в которой рекомендовалось облить танк ведром бензина и поджечь. За уничтоженный советский танк полагался железный крест. Однако история не упоминает примеров претворения рекомендации инструкции в жизнь и награждения за столь отчаянный подвиг. Видать бежать в атаку с ведром наперевес героев не нашлось... Собственно история, сделав виток, вернулась на круги свои, к тому изначальному ведру бензина в Марокко.

Опыт боевого применения зажигательного оружия свидетельствует о том, что огонь был и есть оружием массового поражения людей, уничтожения промышленных и военных объектов. При этом наибольший поражающий эффект достигается при применении огнеметно-зажигательных средств против неподготовленного к защите личного состава и населения.

Владимир Головко

ПРИНЦИП НЕВЕРОЯТНОСТИ

Математическая статистика контринтуитивна. Например, в болгарской лотерее 2009 года дважды подряд выпали одни и те же шесть чисел. Начавшееся расследование показало - простая случайность.

Действительно ли подобные совпадения возможны? В книге «Принцип невероятности» британский статистик Дэвид Хэнд из Имперского колледжа Лондона пытается объяснить средствами математики и примерами из психологии, почему якобы невероятные события имеет смысл ожидать, и почему мы предпочитаем считать их невероятными.

Взять ту же болгарскую лотерею. Тут все просто. Изначально шансы на повторение результата составляют 1 к 13 983 816. Но уже к 4404-му розыгрышу вероятность совпадения начинает превышать 50%. Конечно, шансы на то, что совпадут результаты двух розыгрышей подряд, намного меньше, но в мире проводится так много лотерей, что рано или поздно где-то должно было такое случиться.

Автор называет это «законом очень больших чисел» и применяет его к самым разным явлениям, от удара молнии и авиакатастроф до библейских «шифров». По словам г-на Хэнда, мы склонны сосредотачиваться на определенных случаях вместо более широкого контекста, поэтому неспособны оценить истинную вероятность того или иного события. И когда то, чего мы не ждали, происходит, это кажется нам возмутительным.

Далеко не каждое из таких «возмутительных» событий зависит от очень больших чисел. Если рассчитывать вероятность постфактум, то окажется, что числа были довольно небольшими. Например, сны прекрасно предсказывают близкую смерть. Такие сны приходили и к Линкольну, и к Калигуле. Вот только неизвестно, сколько раз им снилось такое в течение жизни — даже если они об этом рассказывали, никто не потрудился записать.

Подобный курьез г-н Хэнд именует законом выбора, и это одна из самых больших проблем любого исследования. Например, во время клинических испытаний лекарственных средств наблюдается такая тенденция: люди, которые не видят улучшений, отказываются от дальнейшего участия, и новый препарат выглядит по итогам тестов более эффективным, чем он есть на самом деле.

А вот еще один пример: ученые редко публикуют статьи по итогам экспериментов, которые не дали желаемого результата. И здесь точно так же, как со снами: мы не можем верно оценить вероятность, опираясь только на опубликованные данные и записанные сны.

Закон «ну почти» описывает случаи, когда явления настолько похожи, что мы начинаем считать их идентичными, хотя на самом деле у нас нет такого права. Этим активно пользуются, например, парапсихологи, выдающие свои дикие утверждения за доказанные наукой постулаты. В 1930-х в Университетском колледже Лондона был проведен классический эксперимент на эту тему. Исследователь предлагал 160 добровольцам угадать, какую карту он выбрал. Если участник ошибался, ученый расширял свой выбор на несколько карт, и так продолжалось до тех пор, пока карта не была угадана, а доброволец не уверовал в свои сверхспособности.

В общем, если вы так и не подружились с математикой, постарайтесь быть скромнее в своих оценках вероятности происходящего.

Г. Лятошинский



ЭХО БОЛЬШОГО ВЗРЫВА



Ученые объявили о получении нового убедительного доказательства инфляционной модели Большого взрыва, в результате которого возникла наша Вселенная. Астрономам впервые удалось зафиксировать сигнал, оставленный в микроволновом излучении молниеносным расширением пространства, которое произошло в первые мгновения после Большого взрыва. Полученные результаты подлежат тщательной проверке, однако уже сейчас мало кто сомневается в том, что такое открытие достойно Нобелевской премии.

«Это яркое достижение, - заявил профессор Марк Камионковски из университета Джонса-Хопкинса. - Я видел научное обоснование его, и доказательная база не вызывает сомнений. Ученые, участвующие в этом исследовании, имеют весьма высокую научную репутацию». Их целью было попытаться найти остаточные следы процесса инфляционного расширения Вселенной, который происходил в первую триллионную в кубе секунду после Большого взрыва. По современным представлениям, это произошло 13,7 млрд. лет назад. За эту невообразимо малую долю секунды зародыш Вселенной вырос от нуля до размеров мячика для игры в пинг-понг.

При этом такое расширение должно было оставить очень определенный по сигнатуре сигнал в реликтовом микроволновом излучении, которое является эхом Большого взрыва. И вот теперь участники проекта BICEP2 утверждают, что этот сигнал зафиксирован. Они называют его поляризацией Б-модус. Он имеет вид характерного смещения в пространственных свойствах реликтового излучения. Только гравитационные волны, которые распространялись во Вселенной в ее инфляционной фазе, могли сгенерировать такой сигнал.

ГИБЕЛЬ АСТЕРОИДА

Астрономам нередко приходится наблюдать за кометами, которые постепенно разваливаются и тают по мере приближения к Солнцу. Однако у специалистов ни разу не получалось «засечь» в процессе разрушения астероид.

Им удалось исправить это упущение с помощью телескопа «Хаббл», который несколько месяцев подряд фотографировал астероид P/2013 R3.

Впервые P/2013 R3 был обнаружен 15 сентября 2013 года, а две недели спустя астрономы из Обсерватории Кека на Гавайях заметили, что астероид является тремя крупными фрагментами, летящими на очень близком расстоянии друг от друга.

К началу нынешнего года P/2013 R3 распался на 10 кусков, за каждым из которых тянется «кометный» хвост. Четыре самых крупных фрагмента имеют в диаметре около 360 метров (четыре длины футбольного поля). Обломки медленно удаляются друг от друга со скоростью менее двух километров в час.

До распада масса астероида составляла примерно 200 тысяч тонн. Скорее всего, большая часть этого вещества приблизится к Солнцу и сгорит, однако некоторые фрагменты дадут начало новым небольшим астероидам.

Специалисты отмечают, что P/2013 R3 не мог распасться из-за столкновения с другим небесным телом. Более вероятно, что астероид был «раскручен» солнечным ветром, вследствие чего его разорвали центробежные силы.

Подготовил Н. Колесник

ПРОКЛЯТЬЕ ПОЛНОЙ ЛУНЫ


Уголковый отражатель экспедиции Аполлон-11

Когда Том Мерфи из Калифорнийского университета в очередной раз проверял общую теорию относительности, им была замечена одна странность.

Направленные с Земли лазерные импульсы, отразившись от зеркал советских луноходов и американских «Аполонов», принимались земными наблюдателями лишь один фотон из 100 квадриллионов отправленных. Куда же деваются остальные? Исследователи стали в шутку называть это «проклятьем полной Луны»: ведь именно в полнолуния результаты были самыми плохими.

Том Мерфи считает, что причиной «проклятья» служит лунная пыль, поднимаемая постоянной бомбардировкой Селены микрометеоритами. Но это не все. В полнолуние Солнце светит на зеркала под прямым углом. Следовательно, создается тепловой градиент между поверхностной и подповерхностной частями отражателей. Коэффициент преломления меняется и отклоняет фотоны на их обратном пути к планете.

Для проверки этой гипотезы ученые дождались лунного затмения. И действительно, в областях затмения стало «ловиться» вдесятеро больше фотонов. Так перестала существовать загадка «Проклятья полной Луны».

СОЗДАНА ПЕРВАЯ КАРТА ГАНИМЕДА


Изображение ведомого полушария Ганимеда, сделанное с космического аппарата «Галилео»

Спутник Юпитера Ганимед по размерам превосходит планету Меркурий и является крупнейшим сателлитом в Солнечной системе. На нем имеется водяной лед и другие условия, дающие шанс для возникновения жизни.

Чтобы помочь специалистам в исследовании Ганимеда, планетологи из Уитон-колледжа решили составить его полную геологическую карту. Для этого они использовали данные, собранные зондом «Вояджер», когда он пролетал мимо Ганимеда в 1979 году, и зондом «Галилео», работавшем на орбите Юпитера в 1995-2003 годах.

На карте хорошо различимы два типа пород - старые, покрытые большим количеством кратеров и молодые, с большим числом хребтов и ущелий. Такое разделение ландшафтов произошло из-за того, что на первом этапе существования Ганимеда он подвергался интенсивной метеоритной бомбардировке, в результате чего лед на нем был перемешан с обломками пород.

Из исследования планетологов следует, что на Ганимеде нет криовулканов, выбрасывающих на поверхность водяной лед. Ранее предполагалось, что они имеются на всех ледяных спутниках Юпитера и Сатурна.

Подготовил Н. Колесник



А больно не будет?

Под термином «наркоз» понимается общее обезболивание организма. Когда говорят о местном обезболивании, употребляется термин анестезия. Краеугольным камнем данного вида обезболивания является именно выключение сознания, поэтому термины «наркоз» и «анестезия» имеют разные значения

«Наука и жизнь»

Механизмы наркоза

До середины XIX века никакого наркоза не знали. И вдруг открытия посыпались одно за другим, как спелые груши под ветром. Видимо, и открытия созрели, и ветер новых идей был силен. Сейчас даже невозможно установить кто был первооткрывателем.

Официальной датой начала "наркозной эры" считается 16 октября 1846 года, когда американский врач Джон Уоррен впервые прооперировал больного под эфирным наркозом. Изобретателями наркоза признаны Уильям Мортон, по профессии зубной врач, и его учитель, врач и химик Чарльз Джексон, который и предложил использовать эфир. Однако еще в 1780 году английский химик Хэмфри Дэви, производя испытания закиси азота на себе, написал: "Закись азота, по-видимому, обладает свойствами уничтожать боль". Но на его слова никто не обратил внимания. Зубной врач из Коннектикута (США) Хорас Уэлс попросил своего коллегу Джона Риггса удалить ему больной зуб во время действия закиси азота, что и было сделано в 1844 году. Боли он не почувствовал, что подтолкнуло Уэлса к применению закиси азота в своей практике. Хотя и нечасто, но закись азота применяют и сегодня, а эфир почти забыт. Так кто изобретатель?

С эфиром, кстати, тоже не "все чисто". Описание его получения путем перегонки смеси серной кислоты с винным спиртом дал еще в XVI веке немецкий ботаник и аптекарь Валериус Кордус. Отсюда произошло и первое название вещества - серный эфир. В начале XVIII века немецкий врач Фридрих Гофман предложил смесь эфира со спиртом в качестве успокаивающих капель, названных его именем; их применяли более ста лет. Чистый эфир был получен лишь в 1796 году Товием Ловицем, работавшим в Главной аптеке в Петербурге.

Умная мысль, как известно, никогда не приходит в единственную голову. Одновременно и независимо друг

от друга немецкий химик Юстус Либих и французский аптекарь Эжен Суберан получили новое летучее вещество, которое назвали хлороформом. Никто из них о его наркотизирующем действии не знал. Это установил профессор акушерства Эдинбургского университета Джеймс Симпсон. Не удовлетворенный действием эфира при обезболивании родов, он стал пробовать разные летучие жидкости и, естественно, наткнулся на хлороформ. Уже 15 ноября 1847 хлороформ был применен на практике.

Далее началась настоящая гонка за новыми препаратами и новыми методами их применения. Все перечисленные средства были либо газами, либо легко испаряющимися жидкостями, и потому их вводили путем вдыхания. Такой метод затруднял операции на лице или в положении больного на животе. Это привело Николая Ивановича Пирогова к попыткам вводить наркотические препараты в прямую кишку, то есть неингаляционно, что, впрочем, тоже имело свои недостатки.



В XIX веке часто применяли хлороформную маску, сконструированную немецким врачом Куртом Шиммельбушем. С помощью специального держателя на лицо пациента накладывали компресс - пропитанную хлороформом ткань. Чтобы действие наркоза не ослабевало, время от времени ткань дополнительно смачивали хлороформом

Что же такое наркоз?

Слово "наркоз" происходит от греческого narke, что значит оцепенение, онемение. Согласно учебнику по фармакологии, это состояние, характеризующееся обратимым угнетением центральной нервной системы, проявляется выключением сознания, подавлением чувствительности, рефлекторных реакций и снижением тонуса мышц. Такое определение описывает лишь внешнюю картину, но не дает характеристики наркоза и не вскрывает механизм его возникновения.

Начать с того, что несведущий человек затруднится отличить состояние наркоза от сотрясения мозга, солнечного удара и даже обморока. Потеря сознания происходит во время простого сна, не говоря уже о коме любого происхождения. Конечно, при всех этих состояниях потеря сознания сопровождается нарушением функции жизненно важных органов и систем. При наркозе такого быть не должно.

Наркоз без потери сознания - рауш-наркоз, - самая первая стадия наркоза, при которой устраняется только чувствительность, что достаточно для проведения мелких операций. Сравнительно недавно увлекались так называемой - нейролептаналгезией. Больному вводится сильный нейролептик, который устраняет передачу нежелательных рефлексов с оперируемого органа на другие органы и системы. При этом больной не теряет сознание.

Иногда простого глубокого сна может быть достаточно для выполнения операции. Именно поэтому такие сильные снотворные теперь называют гипнотиками. В американской литературе указывается, что при тиопенталовом наркозе 10 процентов оперируемых чувствуют боль, что неоднократно становилось причиной судебных исков. Все же этот факт дает понять, почему при гипнозе можно оперировать вообще без химического вмешательства.

Для выполнения некоторых операций приходится дополнительно вводить вещества, которые только занимаются расслаблением мышц. Но не всегда нужно это расслабление. Вот поэтому сейчас от термина "наркоз" уже практически отказались. Теперь говорят "общая анестезия". Да оно и удобней: легче отличать общую анестезию от местной, для достижения которой используются совсем другие вещества - местные анестетики типа новокаина, лидокаина и им подобных.



Советский наркозный аппарат 1964 года

Сколько веществ, столько теорий?

Мозг - чудесное скопление нервных клеток. Все они имеют по нескольку отростков, которые вроде бы переплетаются, но на самом деле нигде не соприкасаются. Импульсы по отросткам передаются при помощи электричества, но оно выполняет лишь роль спускового крючка. Нервное окончание, получив удар током, выстреливает мелкими молекулами передатчиков-медиаторов, которые, войдя в соприкосновение с клеткой-мишенью, меняют ее состояние. Она либо возбуждается, либо тормозится, либо полностью теряет чувствительность, замирает.

Первая теория, объясняющая действие наркотизирующих веществ, создана в 1875 году французским физиологом Клодом Бернаром и названа коагуляционной. Было отмечено, что под действием эфира и хлороформа происходит свертывание внутриклеточных белков в изолированных нейронах. Однако в 1938 году хирург П. И. Макаров доказал, что при прижизненном наблюдении за клетками во время хлороформного наркоза никакой коагуляции не происходит - концентрация наркотика для этого слишком мала.

Следующая теория Э. Овертона и Г. Мейера, созданная в 1899 году, названа липидной. Предполагалось, что наркотические вещества действуют тем сильнее, чем лучше растворяются в жирах. Но после получения новых веществ, в частности гексенала и тиопентала, а также стероидных анестетиков, которые плохо растворимы в жирах, а действуют сильно, от нее отказались.

Пересказывать все теории в исторической последовательности нет смысла. Их было много - протеиновая, теория изменения поверхностного натяжения мембран, термодинамическая, теория образования водных кристаллов, теория нарушения окислительных процессов, - но все они давали лишь частичное объяснение для какой-то группы веществ.

В настоящее время наиболее популярна мембранная теория. Согласно этой теории, включение молекул наркотизирующего вещества в мембрану клеток затрудняет проникновение через нее активных ионов, в частности натрия, калия и кальция, осуществляющих генерацию электрических потенциалов действия. В результате электроактивность нейронов нарушается. Поскольку большинство наркотических веществ химически инертно, то предполагается, что они вступают с мембраной не столько в химическое, сколько в физическое взаимодействие.

Наркоз против террора

Во время операции по освобождению заложников, захваченных террористами в октябре 2002 года в Москве на Дубровке, спецслужбы применили фентанил. Поскольку анальгетик фентанил применяется как наркотизирующее вещество, стоит поговорить о нем подробнее.

Достаточно хорошо известно, что морфин - это не только болеутоляющее, но и наркотическое, а следовательно, психотропное вещество. В терапевтических дозах морфин и синтетические морфиноподобные вещества типа промедола действуют в мозге только на чувствительные к опию (опиоидные) клетки, подавляя боль. Но уже в минимально токсических дозах сам морфин снижает восприятие окружающего, подавляет активность, вызывает безразличие и полусонное состояние - не явь, но и не сон, тем более, не наркоз. Выражаясь образно - обалдение.

При введении токсических доз морфинов возбуждается рвотный центр и угнетается дыхательный центр. По мере синтеза новых веществ дошли и до фентанила, сходного по строению с промедолом, но примерно в 100 раз более активного. На практике оказалось, что фентанил обеспечивает обезболивание достаточное, чтобы произвести хирургическую операцию. Второе его достоинство - быстрота наступления эффекта, от 1 до 5 минут. Недостаток для хирургии заключается

в кратковременности действия - 15-30 минут. Для полицейских целей это как раз достоинство. Правда, полицейским хотелось бы, чтобы побочные действия фентанила - одурманивание, спастическое сокращение мышц, рвотный эффект - были более выражены. А вот угнетение дыхательного центра в любом случае является недостатком, поскольку при отсутствии аппарата для искусственного дыхания может обернуться катастрофой.

По-видимому, во время спецоперации в театральном центре использовали одно из производных фентанила, возможно диметилфентанил. Хотя это вещество не приводит к гибели здоровых взрослых людей, но, как все опиоиды, оно опасно для детей, для больных бронхиальной астмой, диабетом и для тех, кто находится в состоянии сильного стресса. А таковых среди заложников было много. Именно это, а также недостаточная подготовленность медицинских служб для оказания помощи большому количеству пострадавших стали причиной гибели людей.



Современные испарители для летучих анестетиков

Что главное в современном наркозе?

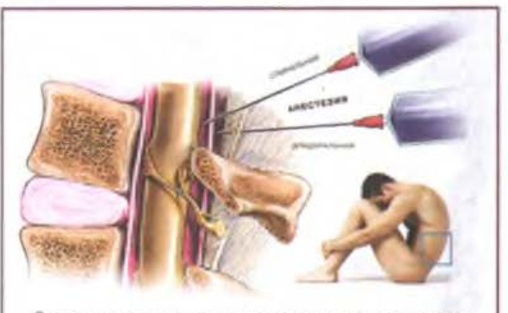
Наркоз — очень серьезное и ответственное мероприятие, и риск умереть «от наркоза» существует. Для экстренных операций он оценивается как 1:200 000, а для плановых операций у сравнительно здоровых людей —1:500 000. Иначе говоря, риск погибнуть по дороге в больницу — из-за автомобильной аварии или упавшей на голову сосульки — гораздо выше риска умереть от наркоза при экстренной операции.

Какие задачи решает анестезиолог, «давая наркоз»? На первом месте — анальгезия, обезболивание. Именно боль — главное пугало в хирургии и главная реальная опасность. На втором — защита психики путем выключения сознания, то есть «сон». Больной не должен присутствовать на собственной операции. На третьем — расслабление скелетной мускулатуры, мышечная релаксация. Когда мускулы напряжены или даже просто находятся в состоянии нормального тонуса, выполнение операции очень затруднено, если вообще возможно. Когда-то давно все эти цели достигались применением одного из веществ: закиси азота, этилового эфира или хлороформа.

При таком мононаркозе нарушения дыхания, ритма сердца, перепады артериального давления и еще многие другие побочные эффекты почти сводили на нет защитную функцию наркоза и становились источником осложнений и даже причиной смерти. Наркоз из защитника превращался в коварного и опасного агрессора. Из тех, уже далеких времен и растут корни современных страхов.

Кроме того, ингаляционный мононаркоз не позволял безопасно работать в грудной клетке. И вот почему. Легкие наполняются и опорожняются не сами по себе. Внутренняя поверхность каждой половины грудной клетки выстлана особой оболочкой — плеврой, переходящей внизу на купол диафрагмы — главной дыхательной мышцы и наружную поверхность легкого. Получается герметически замкнутая полость. При опускании диафрагмы и расширении грудной клетки (за счет грудных мышц) в плевральной полости возникает отрицательное давление. Легкое как бы присасывается к плевре и расширяется. Теперь уже возникает отрицательное давление в самом легком, и туда через трахею устремляется воздух — происходит вдох.

При выдохе все идет в обратном порядке. Так вот, если герметичность плевральной полости нарушена (что неизбежно при любой попытке хирургического доступа к легкому), этот механизм дыхания ломается. Возникает грозное осложнение — пневмоторакс, при котором легкое спадается и перестает участвовать в дыхании. Пневмоторакс — состояние, опасное для жизни, а двусторонний пневмоторакс, безусловно, смертелен.



Сечение позвоночника, поясняющее идею нейроаксиальной анестезии и разницу между спинальной и эпидуральной анестезией

Да ладно бы только это! Повторюсь, что для успешной работы хирурга скелетные мышцы должны быть расслаблены, а значит, расслабляются и вспомогательные дыхательные мышцы — грудной клетки и брюшного пресса. А если при этом движения диафрагмы ограничены? Скажем, диафрагма подперта раздутыми кишками, беременной маткой либо просто жирным пузом. При мало-мальски глубоком наркозе пациент умрет от дыхательной недостаточности. Умрет от наркоза. И умирали... во времена проволочно-марлевых масок.

Требовалось великое искусство: балансировать на острие ножа между необходимой для операции глубиной наркоза и способностью больного обеспечивать себя кислородом. Но у всякого искусства есть предел...

Многие проблемы наркоза решает искусственная вентиляция легких. Благодаря ей стало возможно прямо и непосредственно управлять одной из важнейших жизненных функций! А хирурги получили доступ ко всему телу — и никаких «запретных зон»! Сильный организм или слабый, есть пневмоторакс или нет — дыхание обеспечено.

Но еще до того, как пациент достигает требуемой для искусственной вентиляции глубины наркоза, он свободно мог стать клиентом патологоанатома. Решение проблемы пришло из дебрей Амазонии. Когда изучили действие страшного кураре — яда, которым индейцы смазывали наконечники стрел, то поняли, что это ужасное оружие может стать спасителем миллионов жизней.

Оказалось, что страшный кураре парализует скелетную мускулатуру. Если такое безобразие учинит в джунглях намазанная кураре стрела, то даже легчайшая рана приведет к смерти от паралича дыхательной мускулатуры и остановки дыхания. (На сердечную мышцу и на гладкую мускулатуру органов кураре не действует никак.) Но если пораженному отравленной стрелой проводить искусственное дыхание работа мышц полностью восстанавливается. Разгадка действия кураре открыла воистину новую эру в медицине.

С использованием кураре отпала необходимость долго и мучительно усыплять больного эфирной маской, достигая глубокого наркоза со всеми его неприятностями. Достаточно было добиться простого отключения сознания, дать кураре внутривенно, на фоне полнейшего расслабления мышц ввести трубку в трахею, наладить управляемую вентиляцию легких... И предоставить хирургу возможность работать в идеальных условиях. Итак, всплыл один из «китов» современной анестезиологии — мышечная релаксация.

Кураре давно не употребляется: у этого натурального продукта оказалось слишком много недостатков. Ушли в музеи страшные проволочно-марлевые маски. Современный наркозно-дыхательный аппарат обеспечивает проведение наркоза по любому известному методу в любом режиме управляемого или спонтанного дыхания любому больному: от недоношенного новорожденного до взрослого любых габаритов.

Анестезия

Любая палка — о двух концах. Наркоз защищает организм, но он же сильно выводит его из равновесия. Когда внутренние резервы невелики (старики, ослабленные хронические больные и т. п.), восстановить это утраченное равновесие очень нелегко. Вот для таких ситуаций и применяются всевозможные виды частичной анестезии. Обойдя сложную профессиональную классификацию методов, разделим всю эту необъятность на три части:

местная анестезия;

проводниковая анестезия;

региональная, или, говоря по-научному, нейроаксиальная.

Местная анестезия

Как следует из названия, это метод, при котором обезболивающее вещество (местный анестетик) действует на очень ограниченном участке — именно там, где производится разрез или другое болезненное воздействие.

Анестетик или пропитывает им ткани, либо просто прикладывается к нужному месту либо делается укол. В умелых руках местная анестезия может творить чудеса. Но это — если в умелых. Когда-то местную анестезию применяли неоправданно широко, что причинило немало вреда.

При местной анестезии пациент обычно чувствует первый укол, а потом боль замещается ощущением распирания, напряжения — это легко переносимо. Еще через короткое время — остается своеобразное «что-то делают», но не больно.

При некоторых операциях на мягких тканях, вроде удаления небольших опухолей, при обработке ран, не проникающих в полости, при удалении поверхностно расположенных инородных тел — словом, в «малой хирургии» — местная анестезия во всех отношениях хороша, безопасна и вполне эффективна.

Совершенно неприменима она только в случаях панического настроя больного, при аллергии на местный анестетик (самый аллергенный — новокаин, наименее — лидокаин).

Очень ограниченно применение местной анестезии у детей.

Проводниковая анестезия

Когда нужно «выключить» определенный участок, а местная анестезия неприменима (это операции на костях, глазах и тому подобных органах и частях тела, куда местный анестетик не накачаешь), используется проводниковая анестезия.

Представьте здание, освещенное множеством лампочек в разных комнатах и закутках. Часть помещений надо затемнить. Можно бродить по комнатам и по одной выкручивать лампочки. Можно вырубить главный рубильник — аналогия наркоза. А можно найти распределительные щитки и аккуратненько обесточить на расстоянии именно те помещения, где должно быть темно.

Вот именно так и делают анестезиологи и сами хирурги. Из анатомии отлично известно, какие нервы обеспечивают чувствительностью те или иные участки тела и как они идут там, в глубине. Вот там, на почтительном расстоянии от будущего операционного поля, к нерву подводят весьма умеренную порцию местного анестетика.

Но! Всегда существует шанс промахнуться и не заблокировать нужный нерв. Или поранить нерв иглой, что намного хуже. Или поранить кровеносный сосуд, что тоже не сахар. Поэтому проводниковая анестезия применяется не так часто, как надо бы, исходя из ее замечательных достоинств.



Операция кесарева сечения под спинальной анестезией

Положение изменилось в последние годы, когда стали использовать специальные инструменты. Это изолированные (кроме самого кончика) иглы и электронейростимуляторы. Подавая на иглу слабенькие электрические импульсы, можно достаточно точно определить ее положение относительно нерва.

Другое новшество — ультразвуковой сканер. На экране этого прибора видны все нужные анатомические структуры: сосуды, нервы, связки и сама игла. Сочетание электронейростимуляции с ультразвуком обеспечивает почти стопроцентную эффективность.

Региональная анестезия

Речь пойдет о спинальной и эпидуральной анестезии. Как известно, чувствительность всего тела (кроме лица) обеспечивается нервами, идущими из спинного мозга.

Позвоночный столб состоит из 7 шейных, 12 грудных и 5 поясничных позвонков и заканчивается крестцом и копчиком. Спереди находятся массивные тела позвонков, а отростки формируют позвоночный канал, проходящий от первого шейного до последнего крестцового позвонка. Изнутри в позвоночном канале располагается длинный мешок (скорее, чулок), образованный мозговыми оболочками. Мешок этот заполнен особой жидкостью — ликвором, в которой плавает спинной мозг. Он начинается от первого шейного позвонка и заканчивается на уровне промежутка между первым и вторым поясничными позвонками.

Анатомически спинной мозг поделен на поперечные сегменты соответственно

числу позвонков. От каждого сегмента справа и слева отходят спинно-мозговые нервы, покидающие позвоночник через боковые отверстия. Но спинной мозг короче позвоночника! И поэтому ниже первого поясничного позвонка нервы спускаются вниз и выходят через «свои» отверстия, соответствующие номеру сегмента. Свободно плавающий в ликворе пучок нервов образует так называемый конский хвост.

Вот именно этот замечательный факт, что спинной мозг заканчивается достаточно высоко, делает возможной безопасную региональную анестезию.

Кроме того между твердой мозговой оболочкой и связками позвоночника находится заполненное жиром пространство. Самое широкое место — 4 мм — аккурат в поясничном отделе. По пути из спинного мозга наружу нервы обязательно проходят через эпидуральное пространство. Если в него напустить местный анестетик, он непременно заблокирует нервы.

Впервые спинальную анестезию в том виде, как она известна сейчас, применил знаменитый немецкий хирург Август Бир в 1897 году. В качестве местного анестетика он использовал кокаин, который вводил непосредственно в заполненную ликвором полость специально для этого изобретенной им иглой.

Эпидуральная анестезия впервые была описана в 1921 году испанцем Фиделем Пейджесом и независимо от него — либерийцем Ахиллом Доглиотти в 1931 году. Довольно долго региональная анестезия применялась не так уж широко: кокаин приводил к серьезным осложнениям. И риск инфекций был велик. А инфекция в герметической полости с таким нежнейшим содержимым — это ужасно и в наше время, а тогда, до антибиотиков... Положение резко изменилось, когда были синтезированы новые местные анестетики: новокаин, ксилокаин, тримекаин, бупивакаин... Потом пришли к идее одноразового инструментария. И дело пошло!

Спинальная анестезия делается очень просто. Больного укладывают на бок и просят свернуться калачиком (поза эмбриона) или сесть и максимально согнуться. Важно, чтобы спина была максимально согнута — остистые отростки позвонков расходятся, как меха гармошки, открывая более удобный доступ.

Тоненькой иголочкой врач делает местную анестезию в промежутке между вторым-третьим или третьим-четвертым поясничными позвонками (это ощущается как легчайший укол) и проводит длинную иглу глубже, проникая через связки и оболочки. В какой-то момент он чувствует «провал в пустоту» и останавливается, а из иглы начинает очень медленно выходить прозрачная жидкость. Убедившись, что попал куда надо, врач вводит через иглу раствор местного анестетика. Для операции кесарева сечения, к примеру, нужно около двух миллилитров 0,5%-ного раствора маркаина. Игла извлекается. Все. Этого достаточно, чтобы обезболить всю нижнюю часть тела на пару часов.

Эпидуральная анестезия немного сложнее. Из того же самого доступа надо попасть в очень узкое эпидуральное пространство и провести туда катетер: трубочку из особого пластика (полиэфир-блокамид) толщиной всего 0,8 мм. Для этого разработана специальная игла Туохи.

Главное достоинство такой анестезии в том, что ее можно продлевать неограниченно долго. По мере надобности по катетеру добавляется местный анестетик, и пациент не страдает от боли, сохраняя ясное сознание и двигательную активность, что иногда становится важнейшим фактором выздоровления. Недостаток эпидуральной анестезии — ее некоторая «медлительность» — ждать наступления эффекта приходится от 10 до 20 минут — и не стопроцентная эффективность.

Спинальная анестезия срабатывает очень быстро — за считанные минуты — и очень эффектно обрывает боль. Продлить спинальную анестезию тоже можно, но этого обычно не делают — достаточно велик риск. Поступают иначе: совмещают спинальную и эпидуральную анестезию.

***

Визиты к стоматологу и сложные операции на сердце, роды и спортивные травмы – анестезия прочно вошла в нашу жизнь, и средневековые картины, на которых изображены корчащиеся от боли оперируемые больные, давно ушли в прошлое.

Не смотря на то, что окончательного, тем более универсального ответа на вопрос о механизме действия веществ, вызывающих наркоз, нет, это величайшее изобретение спасает жизни множества людей.

В. Прозоровский,
доктор медицинских наук
А. Голод, врач-анестезиолог

СПИТЕ НА ЗДОРОВЬЕ!

В журнале Sleep группа исследователей из Центров по контролю и профилактике заболеваний (США) сообщает, что недосыпание у людей от 45 лет и старше часто связано с повышенным риском сердечной коронарной недостаточности, инсультом и диабетом. Кроме того, недостаток сна нередко связан с ожирением и умственными расстройствами. Все это происходит, если человек регулярно спит менее шести часов в сутки.

Но теми же грустными последствиями для здоровья чреват и долгий сон! Спящие десять и более часов получат те же осложнения с сердцем, обменом веществ и нервной системой. Причем при слишком долгом сне эти проблемы могут быть даже острее.

Такие выводы сделаны на основании исследования, в котором приняли участие 54 тысячи человек, треть из которых спала слишком мало, 4% — слишком много, остальные же — столько, сколько надо, то есть 7–9 часов в сутки.

Авторы работы, повторим, имели дело с людьми за сорок пять; скорее всего, те же вредные последствия недостатка и избытка сна проявляются и у более молодых. Хотя, вероятно, с возрастом расшатывание режима сна и бодрствования действительно сильнее сказывается на состоянии.

В другой статье американских физиологов из медицинского центра Рочестерского университета приводится еще одна причина необходимости полноценного сна.

Ранее было установлено, что во сне формируется долговременная память. Однако авторы обнаружили еще более фундаментальную причину, по которой мы вынуждены терять время на сон: в это время наш мозг очищается от продуктов обмена веществ.

Специалисты из Рочестерского университета открыли в мозгу так называемую глимфатическую систему - сеть канальцев, по которым спинномозговая жидкость переходит в тканевую жидкость, существующую в межклеточном пространстве.

С помощью серии экспериментов с мышами ученые решили узнать, как работает глимфатическая система во сне. Закачав в систему краситель, исследователи установили: когда мышь погружается в сон (неважно, естественным путем или под действием анестетиков), жидкость по канальцам течет примерно в 10 раз быстрее. Когда животное просыпается, ток жидкости сразу же замедляется.

Оказалось, что скорость тока жидкости возрастает благодаря расширению промежутков между глиальными (вспомогательными) клетками, окружающими нейроны. Во сне свободное пространство между ними увеличивается на 60%, а в момент пробуждения под действием гормона норадреналина глиальные клетки разбухают и замедляют течение жидкости.

Открытие доказывает, что сон «лечит» в прямом смысле слова, так как в это время из мозга вымываются вредные вещества. Например, ученые вводили в мозг мышей бета-амилоид, белок, вызывающий развитие болезни Альцгеймера. Эксперименты показали, что спящие мыши освобождались от него гораздо быстрее бодрствующих.

Г. Лятошинский



ЗАМЕРЗШАЯ ОПАСНОСТЬ



Во время проведения буровых работ на Чукотке специалисты из Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН обнаружили неизвестный науке гигантский вирус. Вирус, получивший название Pithovirus sibericum, был обнаружен в образцах грунта, извлеченных с глубины 30 метров. Длина вирусной частицы составляет поразительные 1,5 микрона, то есть в отличие от большинства других вирусов его можно рассмотреть под обычным световым микроскопом.

Судя по строению оболочки и генетическому аппарату, Pithovirus отличается от двух известных групп гигантских вирусов из семейства Megaviridae и рода Pandoravirus. Как и другие вирусы-гиганты, Pithovirus заражает амеб и не представляет угрозы для человека.

Интересно то, что, несмотря на свой почтенный возраст (около 30 тысяч лет), вирус сохранил способность инфицировать своих жертв. Следовательно, теоретически в глубоких слоях вечной мерзлоты могут сохраняться и вирусы, опасные для людей.

Авторы статьи опасаются, что по мере оттаивания вечной мерзлоты человечество все чаще будет сталкиваться с древними вирусными инфекциями.

СЮРПРИЗ ИЗ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ



Специалисты давно знали, что мхи отличаются феноменальной морозоустойчивостью, но то, что они сохраняют жизнеспособность после 1500 лет проведенных в вечной мерзлоте, оказалось сюрпризом. Британские биологи из Университета Рединга изучали мхи на одном из Южных Оркнейских островов в Антарктике. В условиях вечной мерзлоты мхи на этих островах образуют своеобразные подушки, которые уходят глубоко в мерзлый грунт. Считалось, что они жизнеспособны только на поверхности, однако исследователи показали: кажущиеся безжизненными побеги этих растений после оттаивания начинают активно расти.

Это выяснилось когда ученые, пробурив одно из скоплений мха Chorisodontium aciphyllum, извлекли с глубины в 120 сантиметров его веточку. Судя по радиоуглеродному анализу, ее возраст около 1530-1690 лет. Когда одну из веточек нагрели до 17 градусов Цельсия (такая температура стоит во время антарктического лета), зазеленели побеги мха.

Как надеются ученые, открытие поможет лучше предсказать последствия глобального потепления: насколько быстро будет восстанавливаться растительный покров после таяния ледников и вечной мерзлоты, и как много углекислого газа смогут поглотить оттаявшие мхи.

Подготовил К. Кириенко

АДСКИЙ ЦЫПЛЕНОК



Палеонтологи из Национального музея естественной истории в Вашингтоне обнаружили новый вид динозавров, который отличается причудливым обликом. Хорошо сохранившиеся остатки были обнаружены в отложениях формации Хелл-Крик в Южной и Северной Дакоте. Гребень, «птичий» клюв и длинный хвост заставили ученых назвать новый вид в честь крылатого демона из шумерской мифологии - Anzu wyliei.

Составив из находок практически полный скелет Anzu, ученые выяснили, что он обладал оперенными передними конечностями, длинным хвостом и нес на голове очень высокий гребень, образованный загнутым отростком предчелюстной кости. «Мы в шутку окрестили этого динозавра «цыпленком из ада», и, по-моему, это подходящее название для него», - пояснил Мэтт Ламэнна, один из авторов находки.

Anzu, существовавший 66 миллионов лет назад, относится к группе Caenagnathoidea, близкой к динозаврам из семейства Oviraptoridae, внешне напоминавшим птиц. Anzu, скорее всего, был всеядным, на что указывают его острые когти и широкий клюв. Anzu мог поедать растительность, мелких животных и яйца.

«Адский цыпленок» отличался внушительными размерами: длина его тела составляла до 3,5 метров, а вес - около 200-300 килограммов.

ДИНОЗАВРЫ РОСЛИ ВСЮ ЖИЗНЬ?



На конференции Общества палеонтологии позвоночных в Лос-Анджелесе один из самых авторитетных палеонтологов современности Джек Хорнер из Музея Скалистых гор признался, что при изучении внутренних слоев костей динозавров в большинстве случаев выясняется, что животные все еще продолжали расти, когда их настигала смерть.

Г-н Хорнер искал как раз свидетельства того, что рост остановился, — плотно уложенные слои костной ткани, лишенные остеоцитов и кровеносных сосудов. Такие слои почти всегда можно найти в скелетах современных животных, на момент, завершивший их развитие. И он действительно обнаружил такие слои в некоторых окаменелостях. Тем не менее, намного чаще встречалось обратное.

Особое внимание ученого привлек самый крупный образец аллозавра в его коллекции — существо длиной 10 м, которое погибло в возрасте 13 лет. «На тот момент он уже был гигантом, но продолжал расти очень быстро, и это не вызывает сомнений, — подчеркнул докладчик».

В числе изученных экземпляров — шесть образцов Tyrannosaurus rex. Все они тоже демонстрируют признаки непрекращавшегося роста.

Почему так происходило непонятно. Возможно, некоторые виды динозавров росли всю жизнь и погибали из-за своих, ставших слишком обременительными, размеров. Этот вопрос все еще предстоит выяснить ученым.

Подготовил К. Кириенко



МАШИНА СУДНОГО ДНЯ

Под термином «Машина Судного дня» подразумевают устройство, способное уничтожить всю или почти всю жизнь на Земле, причем без серьезного вмешательства человека. Впервые эта идея была сформулирована военным стратегом и системным теоретиком Германом Каном. Его идея - своеобразный апофеоз доктрины взаимного гарантированного уничтожения.

Один из вариантов такой Машины - система, которая должна осуществить ответный автоматический ядерный залп в случае обнаружения ядерной атаки противника. Такими системами обладают две страны в мире США и Россия. Нюансы их функционирования столь секретны, что ничего гарантировано точного о них сказать нельзя. Но все же о российском варианте известно несколько больше.

Система «Периметр» (в западной классификации «Мертвая рука») является альтернативной командной системой для всех родов войск, имеющих на вооружении ядерные заряды. Она была создана в качестве резервной, на случай, если ключевые командные узлы и линии связи будут уничтожены.

Единственный широко известный компонент комплекса это командные ракеты, разработанные КБ «Южное» (Днепропетровск) на базе ракет 15А16 (МР УР-100У). Они оснащены специальной головной частью, содержащей радиотехническую командную систему, предназначенную для гарантированного доведения боевых приказов центрального командного пункта до всех командных пунктов и пусковых установок в условиях воздействия ядерных взрывов.

В целом весь «Периметр» был изначально спроектирован как полностью автоматическая система, способная принять решение об адекватном ответном ударе самостоятельно, или с минимальным участием человека. Существование подобной системы иногда называют аморальным, однако она является фактором сдерживания, дающим реальные гарантии отказа потенциального противника от концепции превентивного удара.

По утверждению Владимира Ярынича, одного из разработчиков системы, она также служит страховкой от принятия высшим руководством страны поспешного решения на основе непроверенной информации. Получив сигнал от системы предупреждения о ракетном нападении, первые лица государства могут активировать «Периметр» и спокойно ожидать развития событий, находясь при этом в полной уверенности, что даже уничтожение всех, кто обладает полномочиями на отдачу команды об ответной атаке, не сможет предотвратить ответный удар.

Военные эксперты считают, что «Периметр» оснащен множеством систем связи и датчиков, контролирующих боевую обстановку. Они отслеживают сигналы телеметрии с постов ракетных войск, уровень радиации на поверхности, регулярное возникновение источников мощного ионизирующего и электромагнитного излучения, совпадающих при этом с источниками сейсмических волн в земной коре (что соответствует картине нанесения множественных ядерных ударов), и, возможно, присутствие на КП живых людей. На основании корреля-

ции этих факторов система, вероятно, и принимает итоговое решение о необходимости ответного удара.

Другой предполагаемый вариант работы системы — при получении информации о первых признаках ракетного нападения Верховный главнокомандующий переводит систему в боевой режим. После этого, если в течение определенного времени командный пункт системы не получает сигнал на остановку боевого алгоритма, то происходит пуск командных ракет.

США тоже занимались подобной проблемой. Во время Холодной войны у них был свой «запасной вариант» под кодовым названием «Зеркало». Экипажи самолетов, на которых находились воздушные командные пункты, постоянно находились в воздухе на протяжении трех десятилетий, на случай если контроль над землей будет утерян вследствие внезапной атаки. Экипажи в составе 15 человек, среди них не менее одного генерала, находились в постоянной готовности принять на себя командование стратегическими ядерными силами в случае поражения наземных командных пунктов. После Холодной войны США от данной системы отказались. Позже в Штатах встал на боевое дежурство похожий по функциональности на «Периметр» комплекс — Emergency Rocket Communications System.

Хотя «Машины судного дня» дают некоторые гарантии ядерного ненападения, но они одновременно сами по себе являются фактором опасности. И таких прецедентов было четыре.

9 ноября 1979 года компьютеры центра управления аэрокосмической обороны Северной Америки выдали сообщение о том, что Советский Союз начал нанесение массированного ядерного удара. В течение нескольких минут были проверены исходные данные, поступившие со спутников раннего предупреждения и радаров. Ни одна из систем не обнаруживала признаков ракетного нападения, поэтому тревога была отменена. Позднее было установлено, что причиной инцидента стала компьютерная лента, предназначенная для отработки действий при ракетном нападении, которая была ошибочно загружена в компьютер, находящийся на боевом дежурстве.

3 июня 1980 года в командные пункты США вновь поступило сообщение о ракетном нападении. На экранах отображались постоянно меняющиеся цифры количества запущенных ракет. Было созвано экстренное совещание. Вновь были проверены исходные данные со спутников и радаров, не подтвердившие факт нападения. Позднее было установлено, что причиной инцидента стал сбой одной микросхемы.

26 сентября 1983 года недавно поставленный на боевое дежурство спутниковый эшелон советской системы предупреждения о ракетном нападении выдал сообщение о нападении со стороны США. Ракет было зарегистрировано немного, поэтому командование не дало команды на нанесение ответного удара. Считалось, что нападение США должно иметь массированный характер, кроме того радарное наблюдение не подтвердило запусков. Причиной ложной тревоги явилось то, что спутник, следивший за запусками, был ослеплен солнечным светом, отраженным от облаков, расположенных на больших высотах.

Рано утром 25 января 1995 года норвежские ученые произвели запуск крупной метеорологической ракеты с побережья Норвегии. В конструкции ракеты использовалась первая ступень от американской тактической ракеты «Онест Джон». Ракета поднялась на высоту более 580 км. При наблюдении российским радаром траектория этого полета оказалась сходной с траекторией американской ракеты «Трайдент» Д-5, запущенной с борта подводной лодки. Такая ракета могла использоваться для высотного ядерного взрыва, что временно вывело бы из строя радары системы предупреждения о ракетном нападении. На следующий день Борис Ельцин заявил, что он тогда впервые задействовал свой «ядерный чемоданчик» для экстренной связи со своими военными советниками и обсуждения ситуации.

***

Мы живем в то время, когда никто не говорит о возможности новой мировой войны. Локальные военные конфликты пока не выходят за пределы своих регионов, но, тем не менее, противостояние двух ядерных держав США и России продолжается, и мы все являемся заложниками такого положения дел. Сирия и Ирак, Косово и Крым, пока это разрозненные случаи, грозящие слиться в единое целое. Тем более, что дело, похоже, перешло некий принципиальный порог, заступив за который ни одна из сторон отступать не захочет.

Игорь Остин

ПАМЯТЬ ИСЧЕЗАЕТ В СЕМЬ



Хотя есть индивиды, утверждающие, что помнят себя во всех подробностях едва ли не с младенчества, большинство из нас, повзрослев, ранее детство забывают. Чаще всего самые глубокие воспоминания обрываются на третьем году жизни — это известно давно и подтверждено многими психологическими исследованиями. Но не все детские воспоминания стираются подчистую, ведь, в конце концов, для овладения речью тоже нужна память.

Было решено, что для более сложных форм памяти, которые предполагают осмысление себя и своего отношения к миру, просто нет достаточно изощренного нейронного аппарата, поэтому-то сложные воспоминания и не задерживаются в детской голове. Однако большинство исследователей, пришедших к такому мнению, работали со взрослыми людьми, коих спрашивали о том, что и с какого возраста они помнят. Проследить динамику памяти у самих детей раньше никто не догадывался.

И вот исследователи из Эморийского университета и решили поработать с детьми. В эксперименте Патрисии Бауэр и Марины Ларкиной участвовали 83 ребенка, за которыми наблюдали с трех до девяти лет. Целью ученых и родителей было как можно подробнее выяснить, что и как помнили дети. Родители должны были расспросить своих чад о событиях, которые с ними произошли несколько месяцев назад: к примеру, детям надо было вспомнить посещение зоопарка или празднование дня рождения. Сам вопрос звучал как бы невзначай, непринужденно, и ребенок мог или вспомнить, что тогда было, или перевести разговор на какой-то другой эпизод из прошлого — скажем, с зоопарка на день рождения.

Все это происходило, когда испытуемым было три года, а потом, спустя несколько лет, исследователи снова возвращались и просили детей вспомнить, о чем шла речь тогда, когда им было по три года. При этом, что важно, всех детей разбили на несколько групп, к каждой из которых возвращались лишь однажды, то есть одних расспрашивали в пятилетнем возрасте, других — в шестилетнем, и т. д.

В журнале Memory авторы пишут, что заметный провал в памяти наступал между семью и восемью годами. Пяти–семилетние дети помнили от 63 до 72% «данных», а вот восьми–девятилетние — только 35% того, что происходило с ними в три года. При этом была выявлена любопытная особенность: в раннем возрасте (5–6 лет) ребенок помнил больше событий, но их детальность и последовательность он помнил не очень хорошо. По мере взросления сами события забывались, но те, которые оставались в памяти, обретали подробности. Авторы работы объясняют это тем, что более прочные воспоминания вступают во взаимодействие с улучшающимися речевыми способностями, а потому структура первых четче проявляется.

Как бы то ни было, исследователи полагают, что им удалось точнее определить время детской амнезии. Объясняют они ее незрелостью детского мозга, у которого просто пока нет ресурсов, чтобы удерживать вместе разные куски автобиографической памяти, понимать их взаимосвязь, последовательность и отношение к событиям из внешнего мира (например, к смене времен года), добавлять к прошлым воспоминаниям свежие, только что поступившие. Ученые сравнивают детский мозг с крупноячеистым ситом, сквозь которое проваливается довольно много информации. По мере взросления отверстия в решете уменьшаются — и мозг теперь может закодировать больше данных.

Подготовил А. Косов

АВАТАР УЖЕ РЕАЛЬНОСТЬ



Чаще всего причиной полной или частичной парализации являются повреждения спинного мозга, в результате которых он утрачивает связь с полушариями головного мозга и перестает получать сигналы, необходимые для выполнения осознанных движений. Исследователи из Гарвардского университета, опубликовавшие в журнале Nature Communications свою статью, попытались решить эту проблему, разработав кортико-спинальный протез, связывающий двигательную кору головного мозга и мотонейроны спинного мозга. Протез был успешно опробован на двух макаках-резусах.

В мозг одной из макак ученые вживили чип, способный распознавать активность около 100 нейронов. В спинной мозг другой макаки, ее «аватара», были имплантированы 36 электродов. Это животное было обезболено кетамином и держало свою лапу на джойстике. Макака, выступавшая в роли «хозяина» аватара, сидела перед экраном и мысленно двигала кружки на нем вверх или вниз.

Аватар получал сигналы от «хозяина» и по команде отклонял рычаг джойстика в нужную сторону. Точность выполнения команд составляла 98%. Ученые считают, что такие же кортико-спинальные протезы помогут парализованным людям управлять собственным телом. Даже ограниченный набор движений, которые смогут освоить пациенты с помощью подобного устройства, существенно облегчит их жизнь.

Это уже не первое исследование такого рода. Недавно американские и корейские ученые создали программу, позволяющую на расстоянии управлять крысиными хвостами. Человеку достаточно просто подумать о шевелящемся хвосте, и электроэнцефалограмма его мозга расшифровывается компьютером, который затем передает сигналы в головной мозг крысы.

ВСЕ ЛЮДИ НЮХАЧИ

Человек способен различать гораздо больше запахов, чем считалось ранее. Такие выводы были сделаны в результате исследования, проведенного физиологами из Рокфеллеровского университета.

В научно-популярных текстах часто сообщается, что человеческий нос может различить около 10 тысяч запахов. Однако специалисты всегда понимали, что эта цифра явно занижена. Дело в том, что у человека имеется всего три типа зрительных рецепторов (колбочек), но при этом он способен распознавать до 10 миллионов цветов. Обонятельные рецепторы человека делятся на 400 типов, так что запахи мы должны различать еще лучше, чем цвета.

Авторы исследования решили доказать это экспериментально. Для этого они выделили 128 типов веществ, ассоциирующихся с различными запахами (например, с запахом травы или лимона). Затем они смешивали их в разных пропорциях и предлагали участникам эксперимента понюхать три пробирки: в двух из них были налиты одинаковые смеси, а в третьей - немного отличающаяся. Добровольцы должны были определить, какая из пробирок пахнет иначе, чем две другие.

Всего в эксперименте приняли участие 26 человек. Каждый из них проделал по 264 сравнения. Исходя из количества правильных ответов, ученые подсчитали, что каждый индивидуум способен распознать более одного триллиона запахов!

Подготовил К. Савинов



КАК СПРАВИТЬСЯ СО СТРЕССОМ

С экранов телевизоров, новостных лент и страниц газет на нас последние месяцы сыпется поток сообщений, заставляющих постоянно думать об опасностях, бояться за свою жизнь. Внешне это никак не проявляется, но данный стресс не может пройти бесследно для организма

Как легко порой люди произносят в ответ на вопрос, почему у них усталый вид или недовольное лицо: "Да, у меня стресс!". А дальше начинается, как правило, перечисление всех трудностей – от политической обстановки до проблем со здоровьем, проблем с работой и в общении с близкими людьми. И говорящему, и собеседнику обычно кажется, что стрессовое состояние – это что-то обычное, неизбежное, как плохая погода. Почему-то считается, что деловому человеку находиться в стрессовом состоянии даже нормально. И редко кто задумывается, как бороться со стрессом – чтобы бизнес шел лучше, чтобы дела делались так, как хочется и как должны, чтобы не портить отношения ни с сотрудниками, ни с партнерами. А ведь со стрессом не только можно, но и НУЖНО бороться.

Стресс, выражаясь научным языком, это физическая, психическая, эмоциональная и химическая реакция тела на то, что пугает человека, раздражает его или угрожает ему. Мозг человека не отличает реальной угрозы от кажущейся, поэтому всякий раз, когда ситуация кажется опасной, реагирует, как на реальную угрозу. Чем чаще окружающая обстановка кажется враждебной, тем больше времени организм пребывает в состоянии боевой готовности. Хронический стресс – результат постоянного пребывания в обстановке, полной опасностей, какой как раз и является наша теперешняя жизнь.

Симптомы стресса найдут у себя многие – это нарушение концентрации внимания, агрессивность, тревожность без повода, бессонница, депрессия, постоянное гнетущее чувство вины. В результате люди вынуждены в момент наибольшей усталости идти к врачу с разнообразными жалобами – головная боль, псориаз, боли в спине, язвы, колиты, выпадение волос, повышенное давление, сердечные заболевания и многое, многое другое. Врач, конечно, выпишет успокаивающие лекарства, которые в лучшем случае на время снимут симптомы (причем прием этих ле-

карств часто понижает работоспособность и приводит к безразличию ко всему). Когда же курс лекарств закончатся – все начнется сначала.

Вы спросите: "А может ли вообще человек управлять своими эмоциями? Регулировать свое самочувствие? Без длительного отдыха восстанавливать утраченные силы? Как бороться со стрессом?".

Да. Может. И, если он действительно заботится о себе, должен.

Есть некие специальные состояния, которые позволяют регулировать свое эмоциональное и физическое состояние. Дело в том, – и это было бы неплохо всегда помнить! – что все, что происходит у нас в голове, что мы себе представляем, что мы думаем, влияет на наше состояние, причем это происходит как бы само по себе, автоматически, помимо нашего сознания. Если мы вспомним хорошие события, мы испытаем хорошие чувства, а если мы вспомним неприятное событие, или представим его себе, мы испытаем неприятное чувство. Возникающие у нас при воспоминании образы можно усилить и применять их для борьбы со стрессом. В качестве "усилителя" в десятки, а может быть и в сотни раз, можно использовать особое состояние, называемое трансом. Оно хорошо знакомо каждому – мы бываем в нем по много раз в день. Например, когда мы едем в транспорте и задумались о чем-то своем, а может быть даже проехали свою остановку – мы в легком трансе. Или когда мы читаем книгу и ловим себя на том, что глаза бегают по строчкам, а мы уже не знаем, что там написано, перестали это воспринимать и мыслями улетели вдаль – это тоже транс. Можно сказать, что это состояние легкой





мечтательности или легкой задумчивости. Важно подчеркнуть, что это состояние полностью контролируется человеком, и если его что-то не устраивает, он его в любой момент может прервать. Поэтому говоря о том как бороться со стрессом, воспользуйтесь методикой легкого транса.

Умение человека творить образы – это инструмент, который можно использовать с самыми разными целями. Иногда нам нужно успокоиться, иногда – быстро собраться, привести себя в бодрое состояние, подзарядиться энергией. Или, например, вызывает неприятные ощущения, мучает, не дает покоя воспоминание о неприятном событии. Событие уже не изменишь, но можно отделить от него эмоции, которые с ним связаны, и сделать так, чтобы воспоминание о нем больше не приносило неприятных переживаний. Или, например, можно научиться внутренне готовить себя к неприятным событиям, которые должны произойти, чтобы более эффективно действовать, когда они все же наступят.

Для разных целей используются специальные упражнения. Они доступны и просты. Например, чтобы вызвать у себя состояние внутреннего покоя и комфорта, можно использовать упражнение "Убежище". Оно заключается в том, что Вы мыс-

ленно создаете себе убежище – спокойное и комфортное место, где Вас никто не потревожит и не побеспокоит, и мысленно находитесь в нем некоторое время. Это может быть что угодно: это может быть комната, хижина в горах, шалаш в лесу, берег моря, другая планета. Единственное условие – чтобы Вы чувствовали себя спокойно, комфортно, в безопасности. Вы можете побыть там, позволяя себе полностью ощутить приятные чувства уверенности, покоя, комфорта. В этом состоянии может измениться ощущение времени: несколько мгновений могут растянуться и стать несколькими часами – временем, достаточным, чтобы можно было успокоиться, отдохнуть, набраться сил. Когда Вы почувствуете себя успокоившимся и отдохнувшим, Вы можете выйти из своего убежища и вернуться в реальный мир – для этого достаточно глубоко вздохнуть и открыть глаза. Этим упражнением можно эффективно пользоваться, когда находитесь в состоянии стресса, можно быстро снимать напряжения переживания.

Упражнение, которое помогает справиться с неприятными воспоминаниями – "Фотоальбом". Нужно выбрать эпизод из жизни, воспоминания о котором вызывают неприятные переживания, и представить себе его как последовательность фотографий. Эти фотографии мысленно вкладываются в альбом, альбом помещается на дальнюю полку. А потом надо только представить, что фотографии выцветают до такой степени, что изображение полностью исчезает. Это просто – но очень действенно.

Есть специальные упражнения и для подготовки к важным событиям, и для исправления своего самочувствия и приобретения уверенности в себе – их можно найти во множестве книжек, им можно научиться, пройдя тренинг. Надо заметить, что все эти и многие другие упражнения нужно делать в состоянии легкого транса.

При выполнении антистрессовых упражнений главное – это образы, которые возникают в процессе. Если Вам нравится – Вы можете считать, что имеете дело с реальной энергией или считать, что это чистая фантазия, плод воображения – это абсолютно неважно. Упражнения действуют независимо от того, как к этому относиться.

Итак, вместо того, чтобы обращаться к врачам или "глушить" свое состояние какими-то "народными" средствами, каждому человеку необходимо помнить основные моменты как бороться со стрессом:

1. Стресс – это нормальная реакция организма на повышенные напряжения.

2. В напряжениях заключена энергия, которую можно поставить себе на службу.

3. У каждого человека есть скрытые возможности, которые нужно научиться использовать.

4. Использовать эти возможности можно – и нужно – учиться!



В НАШЕСТВИИ МОНГОЛОВ ВИНОВАТЫ ДОЖДИ?



Историки давно спорят о причинах, побудивших разрозненные монгольские племена объединиться под властью Чингисхана и начать построение одной из самых больших империй в истории человечества, которая протянулась от Восточной Европы до Индии и Кореи. Некоторые специалисты предполагали, что отправиться в завоевательные походы монголов побудили неблагоприятные погодные условия на родине. Однако климатологи из Колумбийского университета в статье, опубликованной в журнале Proceedings of the National Academy of Sciences, говорят, что дело обстояло противоположным образом.

Исследователи изучали тысячелетние сибирские кедры (Pinus sibirica), произрастающие в Центральной Монголии. Они делали спилы погибших деревьев (возраст самого древнего из них составлял более 2600 лет) и брали образцы древесины у живых кедров. Измеряя толщину годичных колец кедров, авторы высчитали, как меняется характер колец в зависимости от климата и затем экстраполировали эту закономерность на сотни лет в прошлое.

Выяснилось, что в период с 1180 по 1190 год в Монголии стояла сильная засуха, совпавшая с ростом числа племенных междоусобиц. Однако в 1211-1225 годах, когда монголы под руководством Чингисхана приступили к завоеваниям, в Монголии установилась беспрецедентно влажная погода, которая больше не имела аналогов в климатической истории региона.

Дожди усилили рост травы на монгольских пастбищах, что, по мнению ученых, позволило монголам резко увеличить поголовье скота и лошадей.

Так как основной ударной силой монголов была конница, а у каждого монгольского всадника имелось до 5 лошадей, то 15 дождливых лет могли внести ключевой вклад в создание Монгольской империи.

ФОТОРОБОТ ПО ДНК

Ученые из Университета Пенсильвании разработали алгоритм, который способен предсказать некоторые черты лица человека на основании особенностей его ДНК.

В ходе исследования ученые получили трехмерные компьютерные модели лиц 592 человек разного происхождения, живущих в США, Бразилии и Кабо-Верде. Каждая модель содержала данные о координатах около семи тысяч точек на поверхности лица. Помимо сканирования, каждый из добровольцев предоставил образцы ДНК. Анализ проб позволил получить набор индивидуальных вариаций в последовательности генома (полиморфизмов, SNP).

Чтобы найти среди полиморфизмов те, что наиболее надежно коррелируют с особенностями черт лица подопытных, ученые сначала отобрали «длинный список» генов. Затем из «длинного списка» были отобраны 24 SNP (в 20 генах), наличие которых наиболее сильно влияет на трехмерную модель лица. По этим данным ученые могли составить его приблизительный трехмерный портрет.

Хотя точность нового метода пока невелика, развитие данной технологии позволит в не очень далеком будущем предсказывать основные черты внешности по единой клетке человека.

Подготовил М. Стеценко



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

99 % всех когда-либо существовавших биологических видов не оставили следа в окаменелостях.

◆◆◆

Феномен «гигантской руки» — в авиационной психологии разновидность нарушения пространственной ориентации пилота, ощущаемая летчиком как вмешательство в управление полетом неких потусторонних сил. Он объясняет, почему многие летчики упорно оставались дезориентированными, хотя осознавали этот факт и были в состоянии принять меры, чтобы избежать потери управления самолетом. Иллюзия «гигантской руки» встречается довольно часто — ее ощущали, согласно исследованию, 15 % опрошенных летчиков. Пилоты, у которых она возникает впервые, могут не понимать причину этого состояния, и оно может поставить их в тупик. Поэтому сообщение о том, что самолет потерял управление, не всегда является очевидным свидетельством какой-либо неисправности. Для понимания феномена необходимо осознавать, что ориентация зависит не только от сознательной осведомленности человеком его положения в пространстве и его движений, но и от неосознаваемого — протопатической чувствительности, также необходимой для произвольных движений рефлекторного характера. Дезориентированный летчик может осознанно попытаться изменить угол крена, однако неосознаваемая информация, зависящая от функционирования его организма, может показывать, что такое движение будет непродуктивным, или даже опасным. Таким образом, неосознаваемое восприятие положения в пространстве влияет на непроизвольные движения и приводит к иллюзии «гигантской руки».

◆◆◆

ины мурлыканья кошек полностью не ясны. Некоторые исследователи предполагают, что с помощью мурлыканья кошки требуют у своего хозяина покормить их или просто обратить внимание, причем типы мурлыканья могут быть разными: оно может выражать удовольствие, скуку, приветствие хозяина, беспокойство, благодарность. Еще одна теория гласит, что с помощью мурлыканья кошки стимулируют свой мозг на выработку гормона, действующего как расслабляющее, заживляющее и обезболивающее: действительно, зафиксированы случаи, когда мурлыкают раненые кошки, которым больно. Ученые Калифорнийского университета в Дэвисе предположили, что мурлыканье своей вибрацией укрепляет кости кошки, на которых негативно сказывается долгая неподвижность: известно, что кошки могут спать и дремать по 16—18 часов в сутки.

◆◆◆

Мормоны-фундаменталисты пытаются декриминализовать многоженство, ссылаясь на практику декриминализации однополых отношений.



Понедельник впервые был объявлен первым днем недели в Советском Союзе постановлением Верховного Совета от 26 июня 1940 года. Впоследствии некоторые страны социалистического содружества переняли данное новшество. С 1973 г. Дания стала считать понедельник первым днем. Также в этом году на неделю, начинающуюся с понедельника перешли Финляндия и Швеция. В 1976 году ФРГ первая среди стран Западной Европы, установила первым днем недели понедельник. В 1978 году Организация Объединенных Наций рекомендовала всем странам сделать понедельник первым днем недели.

◆◆◆

Каждый человек полчаса своей жизни был одной-единственной клеткой.

◆◆◆

Ботаническая архитектура — направление в архитектуре, предлагающее использовать живые растения как основу строительных конструкций. Например, на северо-востоке Индии ростки корней каучукового дерева используются для создания мостов. Когда они дорастают до другого берега реки, люди позволяют им укорениться в почве. Спустя 10-15 лет получается крепкий природный мост. Такие мосты выдерживают вес до 50 человек. В Японии через ущелья «строили» подвесные мосты из виноградной лозы. Две лозы, растущие на противоположных сторонах ущелья, росли свободно, пока не становились достаточно длинными, чтобы их можно было связать между собой. Затем из них плели мост. Предполагается, что такие мосты начали строить в XII веке.

РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ

Робот CubeStormer 3, созданный британскими инженерами Майком Добсоном и Дэвидом Гилдэем, установил мировой рекорд, собрав кубик Рубика за 3,253 с. Предыдущий рекорд среди роботов— 5,35 с — принадлежал CubeStormer 2, также построенному Добсоном и Гилдэем. Среди людей рекордсменом считается голландец Мэтс Вальк, решивший головоломку за 5,5 секунды.

✿✿✿

Инструментальная музыка и песни со словами воспринимаются мозгом по-разному. В то время, как на музыку реагируют оба полушария, наличие лирики смещает обработку музыкальных функций к слуховой коре в левой части. На основании этого ученые сделали вывод, что полушария головного мозга специализированны для различных видов звуковой обработки. Чтобы это выяснить, мозг добровольцев сканировался с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии. В это время подопытным проигрывали два попурри, содержащие фрагменты произведений различных жанров. Сканирование определяло участки мозга, которые активизировались. Одна композиция состояла из 4 фрагментов инструментальных произведений Вивальди, а другая представляла собой песни из альбома «Битлз».

✿✿✿

Первым днем месяца в исламском календаре считается день наступления новолуния, он начинается с момента наблюдения на закате лунного серпа. Лунные циклы, на которых основан календарь, можно точно рассчитать с помощью астрономических программ. Однако официальное время наступления того или иного месяца в исламе может быть подтверждено только после непосредственного наблюдения как минимум двумя заслуживающими доверия мусульманами. В разных странах такие наблюдения проводятся независимо, поэтому иногда из-за облачности или недостаточной видимости один и тот же религиозный праздник отмечают в разные дни. Группа физиков из Саудовской Аравии и Великобритании разработали радиотелескоп, который предназначен для определения времени наступления новой Луны. По словам авторов, он позволит синхронизировать календари разных исламских стран в условиях плохой видимости. Прибор представляет собой телескоп с диаметром 3,7 м. Он работает в диапазоне от одного до 100 гигагерц, при этом оптимальной, по результатам тестов, оказалась частота в 10 гигагерц — при ней достигается максимальная контрастность в условиях искажений атмосферы.

✿✿✿

Ученые из Национального института здравоохранения и медицинских исследований Франции выяснили, почему марихуана вызывает аппетит. Каннабиноиды действуют на рецепторы нейронов обонятельного тракта, делая нос чувствительным к пищевым запахам, а это в свою очередь обостряет чувство голода.

Ответы на задачи (стр. 18)

1. Трижды восемь дважды

8 / (3 - 8 / 3)

2. Призрачный квадрат



Высоты трапеций отличаются на 0.7445 - 0.6676 = 0.0769 единиц, что незаметно на рисунке. На самом деле, будучи подставленным после сдвига, отрезанный кусок неплотно встанет на свое место, останется как раз щель в эти 0.0769 единиц и длиной около 13, что и составляет по площади тот самый недостающий квадратный кусок

3. Квадрат из прямоугольника

Ответ на рисунке

4. Гвозди или проволока?

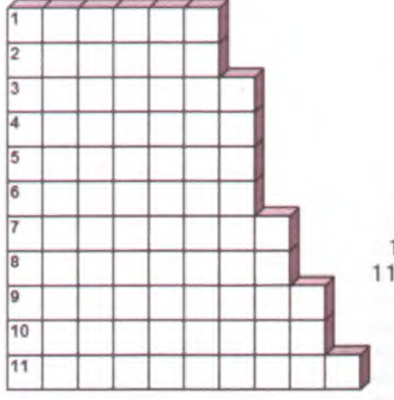
Перевесят гвозди. Масса одинакова, но из-за разности плотностей металлов алюминий занимает больший объем. Следовательно, алюминий будет испытывать большую выталкивающую силу в атмосфере Земли, чем железо.

Ответы на головоломку "Анаграммы "Насекомые"" (стр. 56)

1. Москит
2. Короед
3. Сверчок
4. Таракан
5. Саранча
6. Слепень
7. Кузнечик
8. Скарабей
9. Дрозофила
10. Водомерка
11. Долгоносик

АНАГРАММЫ "НАСЕКОМЫЕ"

Из букв слов, входящих в данные слова, необходимо сложить другое слово-анаграмму, отвечающее заданной тематике. Например - Резина + Тост, дают Синтезатор



1. КИТ + СОМ
2. ЕДОК + ОР
3. ВОРС + ЧЕК
4. ТАНК + АРА
5. РАНА + ЧАС
6. ПЕНЬ + ЛЕС
7. УЗНИК + ЧЕК
8. БЕКАС + РАЙ
9. ФИОРД + ЛОЗА
10. МОРДА + ВЕКО
11. СОКОЛ + ДИНГО

ВОПРОСЫ БЕЗ ОТВЕТОВ

Рассмотрим женщину как релятивистский объект. Представим себе ситуацию: она сказала, что придет через 10 минут, а пришла через 30. На первый взгляд, это повод обидеться. Но давайте рассмотрим ситуацию глубже. Предположим, она сдержала свое обещание, то есть в ее собственной системе отсчета прошло 10 минут. Однако в нашей системе отсчета прошло 30, значит, релятивистский гамма-фактор равен 3. Зная его, находим скорость женщины — 282 тыс. км/с. Вопрос - что она делала за полмиллиарда километров от вас?

Если помидор — ягода, можно ли называть кетчуп вареньем?

Как красота может спасти мир, если она все время требует жертв?

И если мазохист попадает в ад, то он попадает в рай?

Почему боксерские перчатки называют перчатками, если они — варежки?

МЫСЛИ ВСЛУХ

Демократия — это когда функция пастуха лежит на баранах.

Все надоело... Пойду брошусь под одеяло.

Некоторые считают себя мужчинами только потому, что они не женщины.

Все могут все, только умеют не все, что могут.

Правду только говорить — легко и приятно. А выслушивать правду в ответ — тяжело и противно.

Я в своей жизни уже забыл больше, нежели вы в своей когда-нибудь узнаете.

Чем страшнее становятся будни, тем чаще проводятся праздники.

Люди так удивляются, когда с ними ведешь себя, как и они с тобой.

Иногда чувствую себя сусликом во время Куликовской битвы — чувствую, что что-то происходит, а понять ничего не могу.

Динозавры не вымерли, они просто научились прятаться.

В девушке всегда борются две сущности: кошка, которая хочет гулять сама по себе, и собака, которой нужен хозяин.

Мужчины очень трогательные и ранимые существа. Главное - знать, где потрогать и куда ранить.

Если глупый начинает решать проблему, то проблем становится две.

Парадокс: со слабым здоровьем управлять поездами, самолетами, автобусами нельзя. А страной можно.

"Открытия и гипотезы" №4 (146) квітень 2014 р. Дата виходу 01.04.14 р. ISSN 1993-8349. Видавець ТОВ "Інтелект Медіа".
Юридична адреса редакції: м. Київ 02121, вул. Вербицького 15, к. 76.
Адреса для кореспонденції: м. Київ 04111, а/с 2; e-mail: grant@i.com.ua
Реєстраційне свідоцтво КВ №4978 від 23.03.01 р. Головний редактор та видавець Левченко Ігор Васильович.
Тираж 10000 прим. Ціна договірна.
Видання виходить щомісячно. Папір: обкладинка крейдова - 150 г, офсетний - 60 г.
Типографія ТОВ "Гнозіс": 04080, м. Київ, вул. Межигірська, 82а. тел.: 537-22-45. Видання виходить з травня 2001 року.
Обсяг 5 ум. друк. аркушів. Передплатний індекс 06515 у каталогу "Періодичні видання України".
Контактні телефони редакції: (044) 362-32-99, (050) 594-05-59. При підготовці номера використовувались матеріали власних кореспондентів, а також із різних вільно доступних джерел. Редакція може не поділяти думку автора матеріалу. Статті, що надійшли до редакції, не рецензуються і не повертаються. Відповідальність за факти, викладені у матеріалах, несуть автори матеріалів. За зміст рекламної інформації відповідальність несе рекламодавець.

Анонс №5



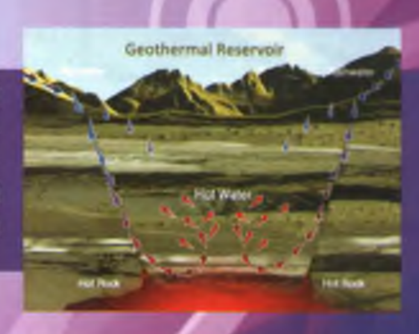
АЛМАЗЫ ВО ЛЬДАХ

Наноалмазы найдены в слоях породы, отвечающих позднему дриасу во всей Северной Америке. Их могло породить небесное тело, упавшее неподалеку и погубившее мамонтов, шерстистых носорогов, саблезубых тигров и других живых существ



ТАЙНЫ КНИГИ ПЕРЕМЕН

"Книга перемен" относится к числу величайших и одновременно наиболее загадочных творений человека. С точки зрения породившей ее китайской культуры в ней запечатлена тайна мироздания



ТЕПЛО ЗЕМЛИ

В наше время геотермальная энергия – некий экзотический ресурс, который на сегодня вряд ли составит конкуренцию нефти и газу. Тем не менее, этот альтернативный вид энергии может довольно эффективно использоваться



ПРЕДЕЛЫ СОВЕРШЕНСТВА

Животные, которых мы видим, с большой вероятностью уже устарели, так как они созданы действием генов, прошедших отбор в некую давнюю эпоху, когда условия были иными



НЕ ВИНОВАТАЯ Я!

Вопрос «Почему после спаривания самка богомола убивает самца?» пока остается без ответа. Впрочем, после отложения яиц самка погибает тоже. Вот такая вот трагическая судьба у этих насекомых

Редакция оставляет за собой право замены анонсируемых материалов

ФРУКТЫ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Основа работ фотографа Калеба Чарленда – это научный эксперимент в духе иллюстраций «занимательной физики». В своем проекте «Back to Light» талантливый художник показал, что источником света могут быть… обыкновенные фрукты и овощи. В его творческой лаборатории оказались задействованными яблоки, апельсины, лимоны, лаймы, грейпфруты, и даже уксусный раствор.

Калеб Чарленд начал работать над этим необычным проектом с сооружения «батареи» из картофеля. Для этого ему понадобилось присоединить к одной части овоща оцинкованный гвоздь с прикрепленной к нему медной проволокой. Электроны, «путешествуя» от гвоздя по проволоке, обеспечивают напряжение достаточное, чтобы осветить небольшой светодиод. Когда опыт с картофелем удался, в ход пошли и другие продукты.

Своими фото Чарленд постарался напомнить человечеству о проблеме поиска альтернативных источников энергии.

